



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

KATJA SUOVO
SUUNNITTELUTIIMIN SISÄISEN TIEDONHALLINNAN PARAN-
TAMINEN TIETOJÄRJESTELMIEN TEHOKKAAMMAN KÄYTÖN
AVULLA

Diplomityö

Tarkastaja: professori Samuli Pek-
kola

Tarkastaja ja aihe hyväksytty
talouden ja rakentamisen tiedekun-
taneuvoston kokouksessa 3. helmi-
kuuta 2016

TIIVISTELMÄ

KATJA SUOVO: Suunnittelutiimin sisäisen tiedonhallinnan parantaminen tietojärjestelmien tehokkaamman käytön avulla

Tampereen teknillinen yliopisto

Diplomityö, 62 sivua, 2 liitesivua

Toukokuu 2016

Tietojohtamisen diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma

Pääaine: Tiedon ja osaamisen hallinta

Tarkastaja: professori Samuli Pekkola

Avainsanat: tiedonhallinta, tiedon johtaminen, tietojärjestelmä, suunnittelutiimi

Tiedonhallinta ja tiedon johtaminen ovat tärkeitä menestystekijöitä nykypäivän tietotyössä, jossa tiimien virtuaalisuus ja strukturoimattoman tiedon sähköistyminen aiheuttavat omat haasteensa. Organisaatiot pyrkivät vastaamaan näihin muuttuviin tarpeisiin tietojärjestelmillä ja uusilla toimintatavoilla.

Tämän tapaustutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten kohdeorganisaation suunnittelutiimin sisäistä tiedonhallintaa voitaisiin parantaa olemassa olevien tietojärjestelmien käyttöä tehostamalla. Onnistuneen tiedonhallinnan tekijöitä määritettiin yleisellä tasolla teoriaan perustuen ja empiriaosassa selvitettiin kohdeorganisaation suunnittelutiimin tiedonhallinnan nykytilaa teemahaastattelujen ja dokumenttiaineiston perusteella. Kohdeorganisaationa toimi rakennusalan suunnittelutoimisto, jonka liiketoiminta perustuu suunnitteluprojekteihin.

Tutkimuksen tuloksena muodostettiin 21 onnistuneen tiedonhallinnan vaatimusta sekä etsittiin kohdeorganisaation toiminnasta niille vastineet. Suunnittelutiimin tuottamaa ja hyödyntämää tietoa pyrittiin myös luokittelemaan hiljaiseen ja havaittavaan sekä strukturoituun ja strukturoimattomaan tietoon. Näiden pohjalta muodostettiin näkemys kohdeorganisaation tiedonhallinnan nykytilasta sekä laadittiin muutama kehitysehdotus, joilla kohdeorganisaation tiedonhallintaa voitaisiin parantaa.

Tutkimuksen tulokset ovat yleistettävissä riittävän samankaltaisiin tapauksiin. Teoriaosan tuloksia voidaan yleistää projektityötä tekeviin tiimeihin ja organisaatioihin, empirian tuloksia yleistettäessä tulee huomioida myös suunnittelutyön ominaispiirteet.

ABSTRACT

KATJA SUOVO: Improving design teams' information and knowledge management using information systems more efficiently

Tampere University of Technology

Master of Science Thesis, 62 pages, 2 Appendix pages

May 2016

Master's Degree Programme in Information and Knowledge Management

Major: Knowledge and Competence Management

Examiner: Professor Samuli Pekkola

Keywords: information, knowledge management, information system, design team

Information and knowledge management are critical success factors in today's knowledge work, where virtual teams and digitalisation of unstructured information form their own challenges. Organizations are seeking to respond to these changing needs with information systems and new organizational policies.

The objective of this case study was to determine how the case-organization could improve its design teams' internal information and knowledge management by using the existing information systems more efficiently. General key factors of successful information management were defined based on theory. The present state of the case-organizations design teams' information management was defined by conducting theme interviews and by studying documentary material in empirical part of the case study. The case-organization was an engineering firm in construction industry. The firms' business is project-based design of residential and commercial buildings.

As a result of the study, fourteen requirements for successful information and knowledge management were formed and the equivalents for those requirements were looked for in case-organizations actions. The information the design team produce and use was also categorized as tacit or explicit and structured or unstructured. Based on all these, a view of the current state of the case-organizations information and knowledge management was formed, and also some suggestions for improving it were drafted.

The results of this case study are generalizable to similar enough cases. The theoretical requirements can be generalized to project-based teams and organizations. The characteristics of the design work should be taken into account when generalizing the empirical results.

ALKUSANAT

Do. Or do not. There is no try. - Yoda

Tämä diplomityö oli mielenkiintoinen ja opettavainen mutta raskas projekti. Lähipiirini usko projektin aikataulun pitämiseen horjui välillä, mutta itselleni asia oli alati selvä: joko työ tehdään aikataulussa tai sitä ei tehdä lainkaan.

Kiitos kaikille työhön osallistuneille sekä perheelleni, teidän tukenne oli korvaamatonta.

Kaarinassa, 13.05.2016

Katja Suovo

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	1
1.1.	Tutkimuksen tausta ja kohdeorganisaatio	1
1.2.	Tutkimusongelma, työn rajausta ja tutkimuskysymykset	2
1.3.	Tutkimusmetodologia	3
1.4.	Tutkimuksen rakenne	6
2.	TIEDON JOHTAMINEN	8
2.1	Tiedon johtamisen tarpeet	8
2.2	Tiedon johtamisen tavat	12
3.	TIEDONHALLINTA	16
3.1	Tiedonhallinnasta yleisesti	16
3.2	Tiedonhallinnan strategia	18
3.3	Tiedon jakaminen	20
3.4	Tiedonhallinnan työkaluja	22
3.5	Tieto ja riskit	25
4.	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	27
4.1	Muut kohdeorganisaatiossa tehdyt tiedonhallintaan liittyvät tutkimukset... ..	27
4.2	Tutkimuksen toteutus	29
5.	TULOKSET	32
5.1	Tiedonhallinta projektin vaiheiden näkökulmasta	32
5.2	Tiedonhallinta suunnittelutiimin toiminnan näkökulmasta	39
5.3	Prosesseissa tunnistetut vahvuudet ja ongelmat	43
5.4	Järjestelmissä tunnistetut vahvuudet ja ongelmat	45
6.	PÄÄTELMÄT	49
6.1	Tulosten koonti ja keskeiset toimenpide-ehdotukset	49
6.2	Tutkimuksen ja tulosten arviointi	54
6.3	Jatkotutkimusaiheita	56
	LÄHTEET	58

LIITE A: SUUNNITTELUPROJEKTIN PROSESSIKUVAUS

LIITE B: HAASTATTELURUNKO

KUVALUETTELO

Kuva 1.	<i>Optiplan Oy:n organisaatiokaavio.</i>	2
Kuva 2.	<i>Tutkimusmetodologia Saunders et al. (2009) sipulimallin avulla.</i>	3
Kuva 3.	<i>Tapaustutkimuksen edellyttämä tutkittavan tapauksen rajaus.</i>	5
Kuva 4.	<i>Suunnittelutiimin sisäisen tiedonkulun osapuolet ja tiedon kulkureittejä.</i>	5
Kuva 5.	<i>Suunnitteluprojekti prosessina.</i>	11
Kuva 6.	<i>Tietojärjestelmien ja liiketoiminnan suhde (Laihonen et al. 2013 mukaan).</i>	17
Kuva 7.	<i>Tiedonhallinnan valmiustasot (mukaillen Kaario & Peltola 2008)</i>	17
Kuva 8.	<i>Suunnitteluprojekti käsitekartan avulla esitettynä.</i>	23
Kuva 9.	<i>Hankesuunnitteluvaiheen tietoja ja hyödynnettäviä teknologioita.</i>	33
Kuva 10.	<i>Luonnossuunnitteluvaiheen tietoja ja hyödynnettäviä teknologioita.</i>	35
Kuva 11.	<i>Rakennuslupavaiheen tietoja ja hyödynnettäviä teknologioita.</i>	36
Kuva 12.	<i>Toteutussuunnitteluvaiheen tietoja ja hyödynnettäviä teknologioita.</i>	37
Kuva 13.	<i>Rakentamisvaiheen tietoja ja hyödynnettäviä teknologioita.</i>	38
Kuva 14.	<i>Luovutusvaiheen tietoja ja hyödynnettäviä teknologioita.</i>	39
Kuva 15.	<i>Pro3 käyttöaste vuonna 2015 avatuissa projekteissa.</i>	40
Kuva 16.	<i>Laajennettu haku M-Filesissa.</i>	47
Kuva 17.	<i>Projektin haku Pro3:ssa.</i>	47

TAULUKKOLUETTELO

<i>Taulukko 1.</i>	<i>Haastateltavien määrä sekä työskentelypaikkakunta rooleittain.</i>	<i>30</i>
<i>Taulukko 2.</i>	<i>Prosesseissa tunnistetut vahvuudet ja ongelmat.....</i>	<i>43</i>
<i>Taulukko 3.</i>	<i>Järjestelmissä tunnistetut vahvuudet ja ongelmat.</i>	<i>45</i>
<i>Taulukko 4.</i>	<i>Onnistuneen tiedonhallinnan vaatimukset sekä kohdeyrityksen nykytilasta poimitut vastineet.....</i>	<i>50</i>
<i>Taulukko 5.</i>	<i>Keskeisimmät kehitysehdotukset.</i>	<i>54</i>
<i>Taulukko 6.</i>	<i>Tapaustutkimuksen validiteetin ja luotettavuuden varmistaminen (mukaillen Yin 1994, s. 33).....</i>	<i>54</i>

TERMIT, LYHENTEET JA MERKINNÄT

IFC	Lyhenne sanoista Industry Foundation Classes. Rakennusalan tiedonsiirron standardi.
M-Files	Tiedonhallintaohjelmisto, johon tallennetaan tarjous- ja sopimusaineisto. Dokumenttienhallintajärjestelmä.
PlanMill	Projektinhallintajärjestelmä, jossa käsitellään projektin talouteen ja työsuunnitteluun liittyvät asiat.
Pro3	Projektinhallintajärjestelmä, johon tallennetaan kaikki muut projektin dokumentit paitsi suunnitelmat. Dokumenttienhallintajärjestelmä.
Project Studio	Omistaja-asiakkaan tietomalliprojekteissa käytettävä big room -toimintamalliin perustuva työskentelytapa. Paikalla sekä asiakkaan että suunnittelijoiden edustajat.
Tarjooma	M-Filesiin tarjoustoiminta -osan alle perustettava näennäiskansio.

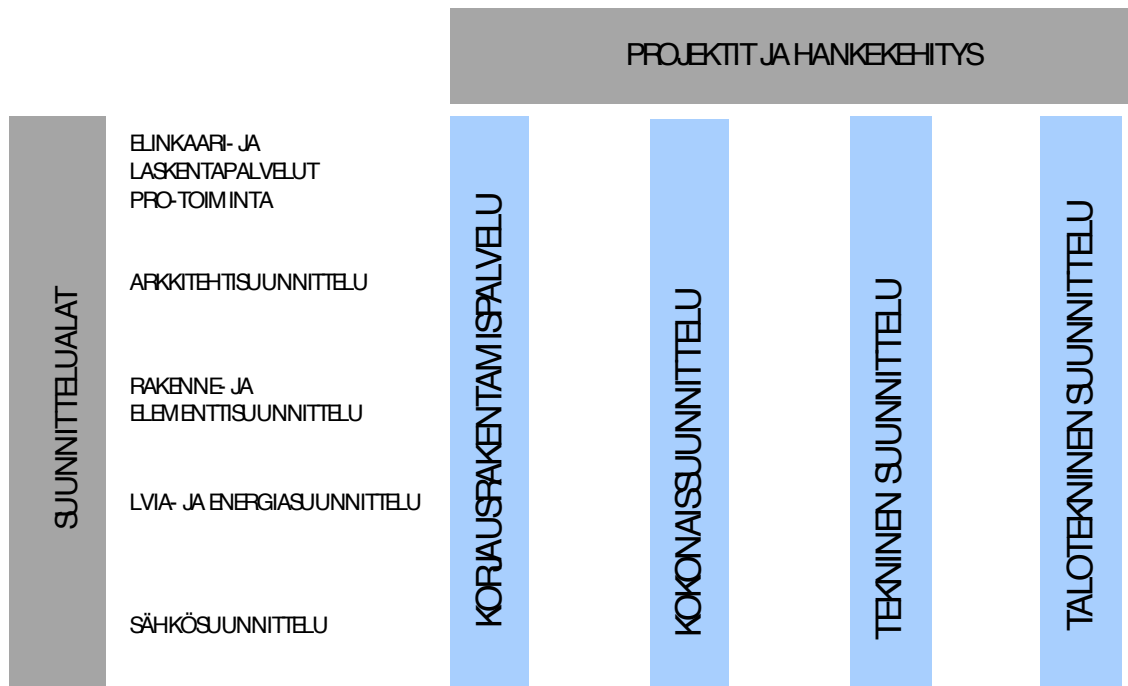
1. JOHDANTO

1.1. Tutkimuksen tausta ja kohdeorganisaatio

Tiedon ollessa organisaation tärkeä kilpailutekijä, tulisi organisaation suunnitella miten tietoa johdetaan ja miten sitä hallitaan (Sydänmaanlakka 2004). Organisaatioiden tiedonhallintaan luo suuria muospaineita paitsi toiminnan muuttuminen verkottuneemmaksi, myös strukturoimattomien dokumenttien ja tietosisältöjen sähköistyminen (Kaarrio & Peltola 2008). Organisaation olisikin kenties tarpeen laatia tiedon johtamisen strategia, jonka avulla selvitetään mitä organisaatiossa itse asiassa tiedetään, mitä tulisi tietää sekä miten tietoa kannattaisi soveltaa ja hyödyntää, jotta tiedon avulla voitaisiin tehostaa organisaation toimintaa ja hankkia näin kilpailuetua (Kamara *et al.* 2002, Hansen *et al.* 1999)

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää kohdeyrityksen projektiorganisaation sisäisen tiedonhallinnan nykytila, analysoida organisaatiossa käytössä olevien järjestelmien ja tiedonhallinnan tilaa sekä priorisoida nykyisiä ja mahdollisia tulevia tarpeita. Näiden pohjalta pyritään muodostamaan näkemys siitä, mitkä järjestelmistä ovat välttämättömiä tai sopivimpia suunnitteluprosessin tiedonhallinnan kannalta. Teorian ja empirian avulla saavutetun näkemyksen pohjalta ehdotetaan organisaatiolle toimenpiteitä, joilla nykytilannetta voitaisiin selkeyttää tai parantaa.

Tutkimuksen toimeksiantajana ja kohdeorganisaationa on rakennusalan suunnittelutoimisto Optiplan Oy. Optiplanin toimialoina ovat asunto- ja toimitilasuunnittelu sekä korjausrakentamispalvelut. Suunnittelualoja taas ovat arkkitehti-, rakenne-, elementti-, LVI- ja sähkösuunnittelu sekä energia- ja ympäristöpalvelut. Näiden perinteisten suunnittelualojen lisäksi yritys tarjoaa elinkaari- ja laskentapalveluita. Yritys on noin 230 hengen organisaatiollaan kokoluokaltaan keskisuurten suunnittelutoimistojen joukossa. Asuntosuunnittelijana yritys on Suomen suurimpia. (Optiplan 2015) Kuvassa 1 on esitetty Optiplanin organisaatiomalli projektitoiminnan näkökulmasta.



Kuva 1. Optiplan Oy:n organisaatiokaavio.

Optiplanin suunnitteluprojektit ovat pääosin sellaisia, joissa suunnitteluun osallistuu yrityksen sisältä useampi kuin yksi suunnittelualue. Parhaimmillaan rakennuskohteen kaikki suunnittelu tehdään Optiplanin toimesta, jolloin puhutaan kokonaissuunnittelusta. Useamman suunnittelualueen projekteissa suunnittelutiimin tueksi nimetään projektia johtava ja kokonaisuudesta vastaava PRO-koordinaattori.

1.2. Tutkimusongelma, työn rajaaminen ja tutkimuskysymykset

Kun projektitiimin koko kasvaa ja toiminta monipuolistuu, lisääntyy samalla jaettavan tiedon ja yhteistyön vaatiman kommunikaation määrä. Sydänmaanlakan (2004) mukaan organisaatioiden toimintaa on mahdollista tehostaa ja järkevöittää panostamalla tiedon johtamiseen. Sen lisäksi, että Optiplanin suunnittelutiimi sisältää suunnittelijoita useammalta suunnittelualueelta, oman haasteensa kommunikaatioon ja tiedon jakamiseen tuo tiimien sisällä vallitseva maantieteellinen etäisyys. Optiplanilla on toimistot Helsingissä, Oulussa, Tampereella ja Turussa, ja projektitiimi saattaa sisältää henkilöitä useammastakin toimistosta. Puhutaankin virtuaalitiimeistä, joiden viestintä perustuu lähes täysin tietoteknisten apuvälineiden käyttöön (Godar & Ferris 2004, s. vii). Tässä diplomityössä tutkitaan, miten suunnitteluprojektin sisäinen tiedonhallinta on järjestetty kohdeorganisaatiossa ja miten sitä voitaisiin mahdollisesti parantaa tietojärjestelmien avulla.

Tutkimuksessa keskitytään organisaation olemassa olevien järjestelmien käyttöön ja käytön mahdollisuuksiin. Muita tiedonhallintaan vaikuttavia asioita, kuten organisaation tiedon jakamisen kulttuuria tai hiljaisen tiedon hallintaa, ei voida kuitenkaan täysin ohittaa. Tämä johtuu siitä, että mikään tietojärjestelmä ei pysty ratkaisemaan tiedon jakami-

seen tai hallinnointiin liittyviä ongelmia, jos kyseisen organisaation prosessit ja kulttuuri eivät sitä tue (Hanisch *et al.* 2009, Halonen & Hannula 2007).

Tutkimuksen päätutkimuskysymykseksi muotoutui:

Miten suunnitteluprojektin sisäistä tiedonhallintaa voidaan parantaa tietojärjestelmien avulla?

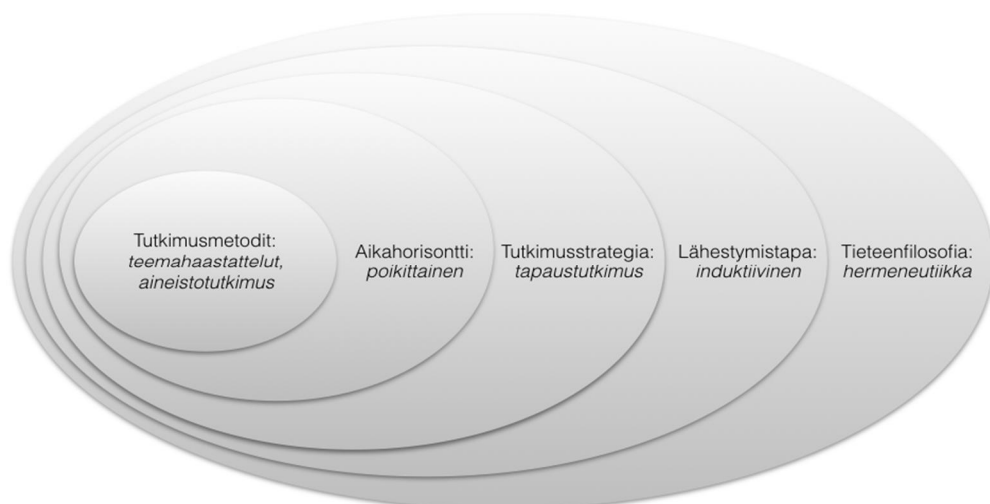
Päätutkimuskysymykseen pyritään vastaamaan seuraavien alatutkimuskysymysten avulla:

- *Mitkä asiat vaikuttavat onnistuneeseen tiedonhallintaan?*
- *Mikä on tiedonhallinnan nykytila kohdeyrityksessä?*

Teoriaosassa selvitetään onnistuneen tiedonhallinnan tekijöitä. Empiriaosassa tehtävällä kohdeorganisaation tiedonhallinnan nykytila-analyysillä kuvataan mm. millaista sisäistä tietoa suunnittelutiimi tuottaa ja hyödyntää, miten tiedonhallinta on järjestetty ja mitkä ovat tiimin tiedonhallinnan tyypillisimpiä ongelmia. Kehitysehdotuksia esitetään niin nykytila-analyysiin kuin teoriaankin pohjautuen. Lisäksi pohditaan miten kohdeyrityksessä käytössä olevat järjestelmät tukevat tiedonhallintaa - millaisia mahdollisuuksia ja rajoitteita ne tuovat toimintaan.

1.3. Tutkimusmetodologia

Tutkimuksen metodologiaa havainnollistetaan Saunders *et al.* (2009) esittämän tutkimusmetodologiamallin eli tutkimussipulin avulla kuvassa 2.



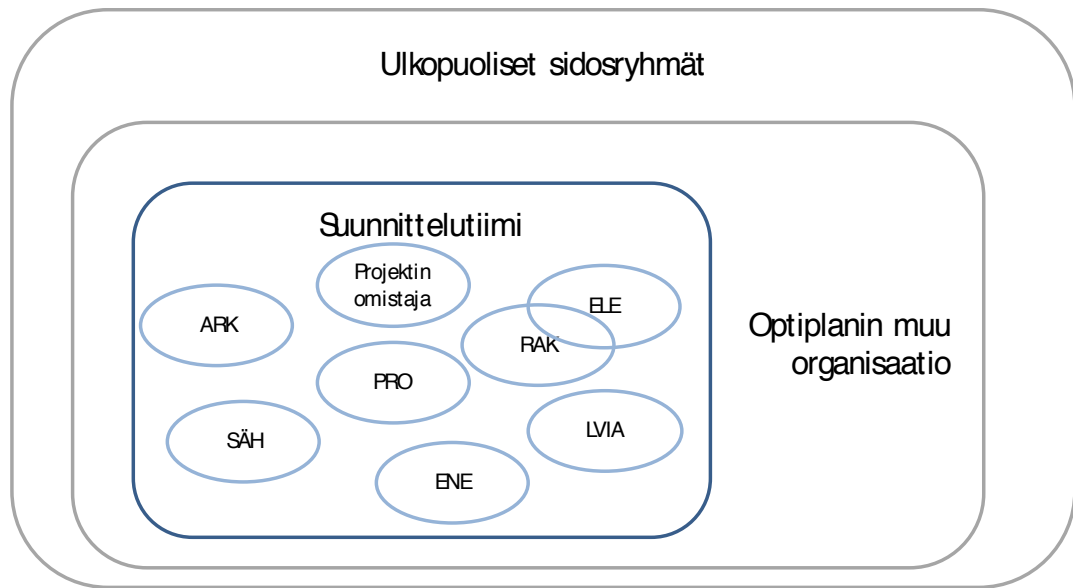
Kuva 2. Tutkimusmetodologia Saunders *et al.* (2009) sipulimallin avulla.

Koska tutkimuskohteena on tietotyötä tekevästä ihmisistä koostuva projektitiimi ja tiimin työssään käyttämät järjestelmät, valittiin tutkimusfilosofiaksi *hermeneutiikka*. Hermeneuttisen tutkimusfilosofian tavoitteena on pyrkiä kuvaamaan ihmisten toimintaa ja tuottaa tietoa hahmottamalla asioiden ja kontekstien välisiä yhteyksiä (Jyväskylän yliopisto).

Lähestymistavaksi valittiin aineistolähtöinen eli *induktiivinen* tapa, jolloin tavoitteena on luoda kerätyn aineiston pohjalta yksittäisistä havainnoista yleisempi väite tai teoria, jos mahdollista. Saunders *et al.* (2009) mukaan aineistolähtöinen lähestymistapa painottaa laadullisen tiedon keräämistä sekä tutkimuksen kontekstin ja ihmisten toiminnan ja ajatusmallien ymmärtämistä. Se sallii tarvittaessa muutoksia tutkimuksen rakenteeseen työn edetessä ja toisaalta aineistolähtöisellä lähestymistavalla tehdyn tutkimuksen itsetarkoitus ei ole yleistysten laatiminen, vaan kokonaisuuden ymmärtäminen. (Saunders *et al.* 2009)

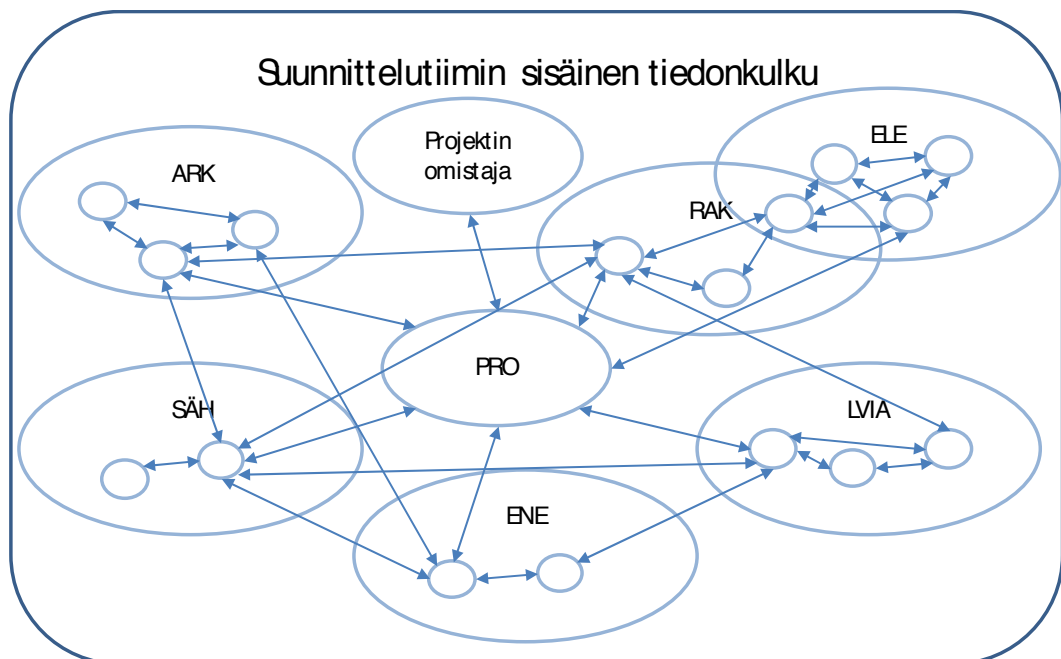
Tapaustutkimus voidaan valita tutkimusstrategiaksi silloin, kun tavoitteena on ymmärtää tutkimuksen kohdetta syvällisemmin ja huomioida tutkimuskohteeseen liittyviä olosuhteita ja taustoja (Hirsjärvi *et al.* 2009, Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006). Tapaustutkimuksella etsitään usein vastauksia kysymyksiin miten ja miksi, ja sen vahvuutena onkin kokonaisvaltaisuus. (Hirsjärvi *et al.* 2009, Saarela-Kinnunen & Eskola 2001, Yin 1994) Tämän tutkimuksen ensisijainen tavoite on kehittää kohdeorganisaation toimintaa, teoriaosan tuloksia voi tuki yleistää myös muiden organisaatioiden käyttöön. Yleistäminen edellyttää kuitenkin, että tutkimuksessa kuvataan tutkittavan tapauksen rajaus ja rajapinnat riittävällä tarkkuudella, ja että tuloksia yleistetään riittävässä määrin samankaltaiseen tapaukseen (Saarela-Kinnunen & Eskola 2001, Yin 1994).

Aineistolähtöinen lähestymistapa sekä menetelmäksi valittu tapaustutkimus soveltuvat hyvin kyseessä olevaan kohdeorganisaation sisään rajatun tutkimusongelman ratkaisuun. Kuvassa 3 havainnollistetaan tutkittavan tapauksen rajausta ja rajapintoja. Optiplanin sisäisenä rajapintana voidaan pitää suunnittelutiimiin kuuluvia henkilöitä, dokumentit tietyllä projektillä kuuluvaksi identifioimaa projektinumeron sekä tiedon tallentamista varten järjestelmiin avattavia projektikohtaisia kansioita ja hakemistoja. Optiplanin muulla organisaatiolla (kuten tiimin ulkopuolisilla suunnittelijoilla, hallinnolla ja johdolla) on näihin tietoihin rajattu pääsy, ulkopuolisilta sidosryhmiltä (kuten viranomaisilta, asiakkailta, työmaan henkilökunnalta, ulkopuolisilta suunnittelijoilta sekä tuoteosatoimittajilta) pääsy on evätty kokonaan.



Kuva 3. Tapaustutkimuksen edellyttämä tutkittavan tapauksen rajausta.

Suunnittelutiimin sisäistä tiedonkulkua voidaan kuvata kulkureittien verkostolla. Tiedolla on lähde ja vastaanottaja riippumatta siitä, onko tieto hiljaista vai eksplisiittistä tai jaetaanko sitä kasvokkain kohdatessa vai tietoteknisen järjestelmän avulla. Tässä tutkimuksessa keskitytään näiden osapuolien väliseen tiedonhallintaan. Kuvassa 4 on havainnollistettu kyseisiä kulkureittejä esimerkinomaisesti. Suunnittelualan sisällä olevat pienemmät ympyrät kuvaavat yksittäisiä suunnittelijoita, tiedonkulkua taas on kuvattu nuolilla.



Kuva 4. Suunnittelutiimin sisäisen tiedonkulun osapuolet ja tiedon kulkureittejä.

Tutkimuksen aikahorisontti on diplomityön aikataulusta sekä myös tutkimuksen luonteesta johtuen *poikittaistutkimus* eli kuvaus tilanteesta tietyllä ajanhetkellä (Saunders *et al.* 2009). Tutkimuksella pyritään selvittämään kohdeorganisaation tiedonhallinnan tila tällä hetkellä, jotta saadaan näkemys siitä mitä osa-alueita tulisi kehittää ja mitkä ovat jo nyt kunnossa.

Tutkimusmetodeiksi valittiin sekä *teemahaastattelut* että *dokumenttiaineistoon* tutustuminen. Tuomi & Sarajärvi (2009) toteavat: jos haluamme tietää miksi henkilö toimii tietyllä tavalla, asiaa kannattaa kysyä henkilöltä itseltään. Samoilla linjoilla on myös Hirsjärvi *et al.* (2009). Puolistrukturoidussa eli teemahaastattelussa edetään etukäteen valittujen teemojen tai kysymysten varassa, mutta tutkija voi päättää haastattelun edetessä kysytäänkö kaikkia kysymyksiä jokaiselta haastateltavalta tai tarvitaanko johonkin tarkentavia lisäkysymyksiä (Tuomi & Sarajärvi 2009). Tässä tutkimuksessa teemahaastatteluilla pyritään keräämään laadullista aineistoa järjestelmien käyttäjiltä: minkälaista tietoa suunnitteluprojektissa kerätään, tallennetaan, etsitään ja jalostetaan, mitä järjestelmiä käytetään sekä kokemuksia järjestelmien hyvistä ja huonoista puolista. Näillä kysymyksillä pyritään löytämään vastaukset teoriaosassa kuvattuihin, aiemmissa tutkimuksissa todettuihin tiedonhallinnan tarpeisiin. Teemahaastatteluja voidaan hyödyntää myös järjestelmätoimittajien haastatteluissa, jos nähdään tarpeelliseksi selvittää järjestelmien mahdollisuuksia tulevaisuuden tarpeita ajatellen.

Hyödyntämällä organisaation omaa dokumenttiaineistoa voidaan kerätä määrällistä tietoa esimerkiksi siitä, miten suuri osuus kohdeorganisaation viime vuoden projekteista noudattaa organisaation sovittuja tiedonhallinnan prosesseja. Tämän pohjalta muodostetaan laadullinen näkemys tiedonhallinnan tilasta, eli siitä, vastaako arkipäivän toiminta organisaation itselleen asettamia vaatimuksia.

1.4. Tutkimuksen rakenne

Tässä luvussa käsiteltiin tutkimuksen taustaa, valittua rajausta sekä tutkimusmetodologiaa, esiteltiin kohdeorganisaatio sekä tutkimusongelmasta johdetut pää- ja alatutkimuskysymykset. Seuraavaksi esitellään teoria, jonka pohjalta tutkimusta lähdetään toteuttamaan: toisessa luvussa käsitellään tiedon johtamista, eli sitä miten organisaation kulttuuri, prosessit ja yksilöiden toiminta vaikuttavat tiedon hyödyntämiseen ja jalostamiseen. Teorialla jatketaan kolmannessa luvussa, jossa kuvataan tiedonhallintaa: miksi tiedonhallintaa tehdään, mitkä asiat vaikuttavat sen onnistumiseen ja miten sitä tuetaan erilaisten järjestelmien avulla. Teoriasta löydettyvät onnistuneen tiedonhallinnan edellytykset nostetaan esiin ns. vaatimuksina, joille pyritään löytämään vastineet empiriaosassa.

Neljännessä luvussa esitellään lyhyesti kohdeorganisaatiossa lähivuosina suoritettujen projektitiedonhallintaan liittyvät tutkimukset ja selvitykset. Organisaatiossa on jo selvitetty omistaja-asiakkaan ja suunnittelijoiden välistä yhteistyötä, rakennushankkeen osapuol-

ten välisiä tietovirtoja, transaktiodatan laatua sekä kuvattu LVI-suunnittelualan työsuunnittelun kokonaisarkkitehtuuri. Tämän diplomityön kanssa samanaikaisesti on käynnissä liiketoimintatiedon hallinnan kypsyystason määrittäminen. Tulosten esittelyjen lisäksi tässä luvussa kuvataan, miten nyt tehtävä nykytila-analyysiin tähtäävä tutkimus toteutetaan kohdeorganisaatiossa.

Kaksi seuraavaa lukua keskittyvät tutkimuksen tuloksien käsittelyyn. Viidennessä luvussa esitellään tutkimuksen tulokset: miten tiedonhallinta on tällä hetkellä järjestetty ja minkälaisia vahvuuksia ja ongelmia tutkimuksen avulla tunnistettiin. Lisäksi pyritään tunnistamaan suunnittelutiimin tietotarpeita sekä luokittelemaan näitä tietoja esimerkiksi sen mukaan mikä tieto on relevanttia kenellekin.

Kuudennessa luvussa arvioidaan niin tutkimuksen kuin tuloksienkin luotettavuutta sekä esitetään toimenpide-ehdotuksia kohdeorganisaation keskeisimpien ongelmien ratkaisemiseksi. Viimeisessä luvussa vedetään yhteen teoria- ja empiriaosuuksien keskeisimmät sisällöt kohdeyrityksen kannalta sekä arvioidaan kokonaisuudessaan tutkimuksen onnistumista.

2. TIEDON JOHTAMINEN

2.1 Tiedon johtamisen tarpeet

Sanontojen mukaan ”tieto on valtaa” ja ”tieto lisää tuskaa”. Suomen kielen sana tieto tarkoittaakin erilaisia asioita eri yhteyksissä. Kirjallisuudessa tiedon tasoiksi määritellään usein data, informaatio ja tietämys, toisinaan listaa jatketaan ymmärryksellä ja totuudella (Laihonen *et al.* 2013, Ajmal & Koskinen 2008, Vuori *et al.* 2008). Tässä diplomityössä tieto on faktoja, osaamista ja tietämystä, jonka avulla kohdeorganisaatio pyrkii tuottamaan asiakkailleen lisäarvoa ja itselleen kilpailuetua sekä taloudellista tulosta. Suunnitteluprojektissa hyödynnetään säännöllisesti ainakin kolmea ensimmäistä jalostusasteeltaan erilaista tiedon tasoa. Näiden välinen jalostusketju voidaan kuvata lujuuslaskelma -esimerkin avulla. Palkin lujuuslaskelman lähtötietoina käytetään mm. rakenteelle tulevaa kuormaa, jänneväliä sekä alustavaa rakenneratkaisua. Laskelman tulokseksi saadaan luku, joka sinällään on puhdasta dataa. Se muuttuu informaatioksi vasta, kun sille annetaan konteksti eli se liitetään tiettyyn tilanteeseen. Tällöin yksittäinen luku saa merkityksen, esimerkiksi betonipalkille vaadittava teräsmäärä neliömillimetreinä per metri. Kun tuo merkityksen sisältävä luku liitetään suunnittelijan aiempiin kokemuksiin ja substanssiosaamiseen, se jalostuu tietämykseksi, jonka avulla voidaan perustella tietty suunnitteluratkaisu, tässä tapauksessa poikkimitoiltaan tietyn kokoisen betonipalkin raudoitus suunnitelma materiaaleineen ja asennustoleransseineen.

Tietoa voidaan lajitella sen tyyppin mukaan strukturoiduksi tai strukturoimattomaksi. Strukturoitu tieto on pääsääntöisesti tallennettu tiettyyn sijaintiin ja sillä on ennalta määrätty muoto. Näin ollen sitä voidaan hakea tehokkaasti käyttämällä hakualgoritmeja ja hakukoneita. Strukturoimatonta taas on dokumentteihin tallennettu, vapaamuotoinen tieto. Strukturoitua ja strukturoimatonta tietoa voi olla tallennettuna samaan järjestelmään, rinnakkain tai limittäin. (Anttila 2001) Esimerkiksi arkkitehdin pohjakuvan nimiötaulussa oleva tieto voi olla strukturoitua, kun taas kuvassa esitetyt seinälinjat ja keittiökalusteet ovat yleensä strukturoimatonta tietoa. Strukturoitua tietoa on myös järjestelmään tallennetut, dokumentille syötetyt ominaisuus- eli metatiedot, strukturoimatonta vastaavasti tietokoneen hakemistorakenteeseen tallennettu tiedosto. Tietoa voidaan lajitella myös hiljaiseksi tai havaittavaksi (eksplisiittiseksi) tiedoksi. Havaittava tieto on dokumentoitua, julkista, usein strukturoitua ja tietoista. Havaittavaa tietoa voidaan tallentaa ja jakaa helposti teknisten ratkaisujen avulla. Hiljainen tieto taas puolestaan on sitoutunut yksilöihin, henkilön käytökseen ja taitoihin, ja sen kuvailu sanoin on usein vaikeaa. (Ajmal & Koskinen 2008, Nonaka & Takeuchi 1995)

Nonaka & Takeuchi (1995) kuvaavat tiedon muuntamista hiljaisesta havaittavaksi spiraalisen SECI-mallin avulla. Spiraalin ensimmäisessä vaiheessa (Socialization) yksilöön sitoutunutta hiljaista tietoa siirretään keskustelujen ja matkimisen avulla toiselle yksilölle. Ulkoistamisvaiheessa (Externalization) hiljainen tieto muutetaan organisaation käyttöön havaittavaan muotoon. Tämän jälkeen havaittavassa muodossa olevaa tietoa jalostetaan eli sitä yhdistellään muuhun olemassa olevaan tietoon (Combination). Lopulta sisäistämisen vaiheessa (Internalization) organisaatiossa oleva havaittava tieto muuntuu yksilön hiljaiseksi tiedoksi. Tämän jälkeen spiraali on valmis alkamaan uudelleen tiedon jalostamista ja laajemmalle levittämistä varten. (Nonaka & Takeuchi 1995) Suunnittelu tiimin voidaan ajatella toteuttavan tätä edellä kuvattua SECI-mallia muuntaessaan tilaajan hiljaisen, strukturoimattoman toiveen havaittavaksi, toteutettavaksi tuotteeksi. Toki työmaallakin tarvitaan vielä hiljaista tietoa, jotta tuote eli laaditut suunnitelmat osataan tulkita oikein käyttökontekstissaan. Tämä vahvistaa osaltaan Snowdenin (2002) näkemystä siitä, että hiljaista tietoa ei tarvitse välttämättä ensin kodifioida strukturoituun, havaittavaan muotoon, vaan uutta tietoa ja osaamista voi syntyä myös kommunikaation ja projektissa etenevän tietovirran avulla. Organisaation tulisikin tunnistaa miten paljon se on riippuvainen epävirallisista verkostoista tietoa tulkittaessa ja uutta tai täydentävää tietoa luotaessa (Snowden 2002, s. 109). Suunnittelutoimiston sisällä tuo Snowdenin kuvaama epävirallinen verkosto voi muodostua projektitiimin ulkopuolisista, henkilökohtaisista kontakteista, joilta uskalletaan pyytää apua ja joiden osaamista voidaan hyödyntää esimerkiksi vaihtoehtoisten ratkaisujen suunnittelussa, jos projektitiimin sisältä saatu tieto ei palvele tiedon hyödyntäjää aivan toivotulla tavalla.

Tiedon johtamisen tavoite on soveltaa tietoa tehokkaasti päätöksenteossa. Päätöksenteoa ei ole rajattu vain johdon tehtäviin, vaan tietotyössä päätöksentekijöitä ovat kaikki organisaation jäsenet roolista riippumatta. Tieto sinänsä ei ole arvokasta, vaan arvonluonti perustuu tiedon avulla tehtävien päätösten arvoon - merkityksellistä tietoa on osattava soveltaa käytäntöön. Yksi tiedon johtamisen taustalla olevista tarpeista on tarve muuttaa hiljaista tietoa havaittavaksi.

Vaatus 1. *Hiljainen tieto, tai ainakin sen omaava henkilö, tulisi muuttaa havaittavaksi ja näin koko organisaation hyödynnettäväksi.*

Muutos hiljaisesta havaittavaksi voidaan kuvata paitsi edellä kuvatun SECI-mallin mukaisesti, myös tiedonhallinnan prosessina, jossa luodaan, hankitaan, varastoidaan, jaetaan sekä sovelletaan tietoa (Laihonen *et al.* 2013, Vuori *et al.* 2008, Sydänmaanlakka 2004). Tiedon luomiseksi voidaan ajatella yksin tai ryhmässä tehdyn ideoinnin lisäksi myös uuden tiedon opiskelu ja sen yhdistäminen omiin kokemuksiin tai toiminta poikkifunktionaalissa (monialaisessa) tiimissä. Myös työpaikan sisäinen tehtäväkierto voi auttaa tiedon luomisessa (Sydänmaanlakka 2004). Tietoa voidaan hankkia osallistumalla koulutuksiin, kursseille ja muihin vertaisryhmien tapaamisiin, tai vaikkapa internet-hauilla (Allee 1997). Tietoa tulee etsiä niin sisäisistä kuin ulkoisistakin lähteistä, jotta

käytettävissä oleva tieto pysyy ajantasaisena ja riittävän monipuolisena (Vuori *et al.* 2008).

Tämä kaikki vaatii paitsi johtamista, myös tietotarpeiden määrittelyä. Määrittely on äärimmäisen tärkeää, sillä turhan tiedon hankinta ja käsittely on sekä kallista että tehokkuutta tavoiteltaessa välteltävää hukkaa (Vuori *et al.* 2008, Magee 2007). Määrittelyssä tulee selvittää, minkälaista tietoa organisaatio todella tarvitsee: kuka tarvitsee, milloin ja missä muodossa. On hyvä, jos tarpeen lisäksi tietoa myös halutaan, mutta pelkkä halu ei riitä. Toisaalta kaikkea tarvittavaa tietoa ei aina tunnisteta, jolloin saatetaan keskittyä väärin asioihin ja jokin uusi mahdollisuus jää hyödyntämättä. (Vuori *et al.* 2008)

Pelkkä hiljaisen tiedon muuntaminen havaittavaksi ei riitä. Tieto on saatettava sellaiseen muotoon ja varastoitava niin, että se on helposti ja nopeasti kaikkien sitä tarvitsevien saatavilla (Hanisch *et al.* 2009, Sydänmaanlakka 2004). Havaittavaa tietoa voidaan varastoida esimerkiksi dokumentteihin, suunnitelmiin, pöytäkirjoihin ja työskentelyohjeisiin. Se mihin ja miten edellä mainitut tiedot tallennetaan, vaikuttaa tiedon saatavuuteen. Dokumentin tallentaminen moderneimpaankaan tietovarastoon ei auta, jos tietoa tarvitseva ei osaa sitä sieltä etsiä. Toisaalta dokumentin tulostaminen ja tallentaminen paperimuodossa tiimin ilmoitustaululle saattaa joissain tapauksissa riittää tietotarpeen tyydyttämiseen.

Tiedonhallinnan prosessin viitekehyksenä on organisaatio, sen kulttuuri sekä ihmiset (Sydänmaanlakka 2004). Organisaation strategian ja tavoitteiden tulisi auttaa määrittelemään minkälainen tieto on merkityksellistä juuri kyseisessä organisaatiossa. Lisäksi organisaation tulee tarjota järjestelmät, jotka tukevat edellä mainitun prosessin eri vaiheita riittävästi. Organisaatiokulttuuri taas luo puitteet prosessin onnistumiselle. Johtamisen, kommunikoinnin sekä yhteisten arvojen tulee tukea tiedon jakamista ja hyödyntämistä. Edellisten kanssa vähintään yhtä tärkeänä voidaan pitää yksilön ja tiimin kykyä sekä halua oppia, muuttua, soveltaa ja jakaa tietoa. (Laihonen *et al.* 2013, Vuori *et al.* 2008, Sydänmaanlakka 2004)

Organisaation kannalta merkityksellistä on ainoastaan jaettu tieto. Tehokas tiedonjako edellyttää tiedon jakamista tukevaa kulttuuria, jossa johtaminen on avainasemassa (Hanisch *et al.* 2009, Sydänmaanlakka 2004). Onnistunut tiedonjako riippuu kolmesta johtamiseen liittyvästä asiasta: yksittäisten työntekijöiden motivoinnista, riittävän matalasta ja avoimesta organisaatorakenteesta sekä toiminnan ja järjestelmät yhdistävästä teknologiasta (Riege 2005). Ajatusmalli, että tieto on helposti siirrettävää, ei ole riskitön. Jos tietoa johdetaan, kuin se olisi helposti siirrettävää ja kopioitavaa, unohtuu kenties tiedon kontekstisidonnaisuus: yhdessä projektissa onnistuneesti sovellettu tieto ei välttämättä sovellu sellaisenaan toiseen projektiin. Tiedon jakamisen sijaan tulisikin kenties jakaa prosesseja ja käytänteitä, jolloin tiedon tulkitseminen tulee mahdolliseksi käynnissä olevan projektin näkökulmasta, samalla huomioiden tiedon ennustamattomuus ja uutusarvo. (Marabelli & Newell 2012)

Vaativuus 2. *Organisaation tulee ymmärtää tiedonhallinnan prosessin monipuolisuus ja tärkeys.*

Projekti määritellään usein joukkona ihmisiä, jotka on koottu tilapäisesti yhteen tietyn tavoitteen suorittamista varten, ja joiden ajallisesti, kustannuksiltaan ja laajuudeltaan rajatut tehtävät muodostavat ainutkertaisen kokonaisuuden (Ruuska 2008, Artto *et al.* 2006). Väliaikaisen organisaation lisäksi projekti voidaan nähdä tuote- ja työrakenteena tai tehtävien ja työvaiheiden muodostamana prosessina. Yhtä projektia voidaan tarkastella kaikista edellä mainituista näkökulmista, ja usein niin tehdäänkin, riippuen tarkastelijan roolista. (Artto *et al.* 2006) Suunnitteluprojekti voidaan siis nähdä eri linjaorganisaatioihin kuuluvista suunnittelijoista muodostettuna projektitiiminä, joka muodostetaan tietyn tehtävän suorittamista varten ja puretaan, kun tehtävä on suoritettu. Tuote- ja työrakenteen näkökulmasta suunnitteluprojekti voidaan jakaa siinä toteutettavan tuotteen kautta esimerkiksi arkkitehti-, rakenne- ja talotekniikkasuunnitteluksi. Prosessinäkökulmasta suunnitteluprojekti voidaan kuvata projektin työvaiheiden mukaisena riippuvuusketjuna. Kuvassa 5 on kuvattu karkeasti tavanomainen uudisrakennuksen suunnitteluprojekti viimeksi mainitun prosessinäkökulman mukaisesti suunnitteluvaiheittain.



Kuva 5. *Suunnitteluprojekti prosessina.*

Tiedonhallintaa projektitoiminnan näkökulmasta ovat tutkineet esimerkiksi Hanisch *et al.* (2009), joiden tutkimus käsitti useamman toimialan, sekä Kamara *et al.* (2002), jotka keskittyivät erityisesti rakennusalaalla toimivien yritysten tiedonhallintaan. Tutkimuksissa on tunnistettu samankaltaisia organisaatiosta johtuvia tiedonhallinnan ajureita, jotka vaikuttavat siihen, miten yritykset suoriutuvat projekteistaan ja minkälaista tietoa siihen liittyen tulee hallita. Suunnittelutoimiston näkökulmasta keskeisimpinä ajureina voidaan pitää tarvetta selviytyä organisaatiomuutoksista (henkilökunnan vaihtuvuus niin projektista toiseen kuin myös henkilön vaihtaessa työpaikkaa) sekä tarvetta välttää aiemmin tehtyjen virheiden toistamista ja työn tekemistä useampaan kertaan. Suunnitteluprojektin näkökulmasta taas keskeisimpinä voidaan pitää tietoa siitä, miten prosessit toimivat (niin talon sisäiset kuin sidosryhmienkin väliset), miten ennustaa lopputulosta ja hallita tiimiä, mitä teknistä osaamista projektin toteutus vaatii sekä kenellä organisaatiossa on kyseisen ongelman ratkaisuun vaadittava tieto. (Hanisch *et al.* 2009, Kamara *et al.* 2002)

Projektitiimin virtuaalisuus ja teknologian käyttö pääasiallisena kommunikointivälineenä muuttavat tiimin työskentelyä. Teknologiat mahdollistavat uudenlaisia tapoja kommunikoida välittämättä ajasta ja paikasta. Toisaalta ne muokkaavat perinteisiä toimintamalleja ja työnkuluja. Lisäksi ne lisäävät tiimin kykyä hankkia, jakaa, muokata ja

tallentaa tietoa. (Godar & Ferris 2004, s. vii) Edellä mainituilla muutoksilla voi olla toiminnan tehokkuuteen sekä hyviä että huonoja vaikutuksia riippuen siitä, miten organisaatio, sen ihmiset ja kulttuuri tukevat virtuaalitiimin toimintaa. Ilmeisiksi haasteiksi voidaan tunnistaa esimerkiksi teknologian käyttöön liittyvä osaamisvaje sekä mahdolliset väärinymmärrykset, kun tulkinta tehdään kirjoitetun viestin perusteella, huomioimatta äänenpainoja ja ilmeitä. Vaikeammin huomattava ja usein unohtuva haaste on se, että tiimin jäsenten välisen luottamuksen saavuttaminen vaatii sosiaalista kanssakäymistä, kasvotusten tapahtuvaa ajatustenvaihtoa ja aikaa. (Millward & Kyriakidou 2004)

***Vaatus 3.** Teknologian tulee tukea tiedon johtamisen tarpeita.*

2.2 Tiedon johtamisen tavat

Tiedon luomista tehokkaasti tukeva johtamismalli on esimerkiksi keskijohdon vaikutusvaltaa korostava ns. middle-up-down -malli. Siinä keskijohdon vastuulla on luovia kaotettujen käytännön tekemisen tavan sekä yrityksen strategiaa vastaavan ihannetilan välillä mahdollistaen SECI-mallin mukaisen tiedon lajin muuntamisen spiraalin. Mallissa ylin johto laatii strategiat ja konseptit, joilla tiedon avulla saadaan lisäarvoa ja kilpailuetua, kun taas keskijohto muuntaa nämä tavoitteet käytännön prosesseiksi. Työntekijöiden vastuulla on tiedon luominen, hankkiminen, jalostaminen ja hyödyntäminen. (Nonaka & Takeuchi 1995) Tiedon johtaminen tulisikin nähdä organisaation jokaisen yksilön velvollisuutena, ei vain ylhäältä annettujen käskyjen noudattamisena.

Tiedon johtaminen on 80 % ihmisten ja muutoksen johtamista, ja vain 20 % liittyy tietotekniikkaan (Sydänmaanlakka 2004, Hovi *et al.* 2001). Toisinaan tietotekniikan osuus arvioidaan jopa vain 10 prosentiksi (Coakes 2006). Tiedon johtamisen lähtökohtana voidaan pitää nykytila-analyysiä, jolla selvitetään mikä on organisaation osaamisen, suorituksen ja näissä tarvittavan tiedon taso. Kun nykytilanne on selvitetty, voidaan organisaatiossa arvioida, tarvitseeko tiedon johtamista kehittää. Jos kehitysprojekti päätetään toteuttaa, tulee laatia tiedon johtamisen strategia, jonka avulla vastataan vähintään seuraaviin kysymyksiin: mikä on tiedon merkitys organisaatiolle, mikä on kriittistä tietoa ja miten tietoa halutaan johtaa ja hallita (Sydänmaanlakka 2004, Hansen *et al.* 1999). Useiden lähteiden mukaan tiedon johtamisen projektin (ja prosessin) kriittisiä tekijöitä ovat teknologian lisäksi ihmiset sekä organisaation toimintakulttuuri (mm. Harnisch *et al.* 2009, Riege 2005, Sydänmaanlakka 2004, Kamara *et al.* 2002, Hansen *et al.* 1999). Henkilön on ymmärrettävä, että tiedon jakaminen kuuluu jokaisen toimenkuvaan ja lisäksi jokaisen tulee ottaa aktiivinen rooli tiedon vastaanottajana. Tällä tarkoitetaan sitä, että passiivisen odottelun sijaan tietoa tulee etsiä ja kysyä. Aiemmin mainittu sanonta ”tieto on valtaa” tulisikin Sydänmaanlakan (2004) mukaan sisäistää muodossa ”tiedon jakaminen on valtaa”.

***Vaatus 4.** Oman roolin mukaiset vastuut tulee tunnistaa ja niihin tulee sitoutua.*

Ihmisten ymmärryksen muutos edellyttää avointa ja rehellistä kommunikointia tukevaa kulttuuria. Tämä kulttuuri pohjaa organisaation yhteisesti jaettuun ja konkreettiseen visioon sekä strategiaan. (Sydänmaanlakka 2004) Vision ja strategian tukemana kulttuurin tulee olla sellainen, että myös virheistä ja epäonnistumista voidaan keskustella ja niistä voidaan ottaa opiksi (Ajmal & Koskinen 2008). Virheiden analysointi jää usein valitettavan vähälle huomiolle projekteista muodostuvassa toiminnassa, koska päättyvän projektin tiimillä on jo kiire kohti seuraavaa projekteja. Ajmal & Koskinen (2008) toteavatkin, että onnistunut projekti todistaa ainoastaan, että käytetyt menetelmät soveltuvat juuri kyseessä olleeseen tehtävään, kun taas epäonnistumisesta voitaisiin todennäköisesti saada arvokkaampaa tietoa tulevia projekteja ajatellen.

Vaatimus 5. Projektin kokemukset ja erityisesti virheet tulee analysoida.

Kulttuurin lisäksi tiedon hallintaan vaikuttaa motivaatio, johon voidaan vaikuttaa johtamisen keinoin. Organisaatiossa kerättävän tiedon laatuun vaikuttavat sekä sisäinen että ulkoinen motivaatio (Molina *et al.* 2013, Riege 2005). Sisäisellä motivaatiolla tarkoitetaan henkilön luontaista halua suoriutua työtehtävistään hyvin (ns. ”pull” eli sisältä tuleva vetovoima), kun taas ulkoinen motivaatio muodostuu tehtävän suorittamiseen liittyvästä pakosta tai tarpeesta (ns. ”push” eli ulkopuolelta tuleva tuupaus haluttuun suuntaan). Sisäisesti motivoituneita henkilöitä ei kannata johtaa liian tiukoilla teknisillä järjestelmillä tai esimiesten asettamalla paineella, koska tällöin luontainen halu ja into saattaa muuttua passiiviseksi suorittamiseksi ”koska on pakko”. Organisaation tulisiikin ensisijaisesti pyrkiä kasvattamaan yksilöiden sisäistä motivaatiota tekemällä selväksi, mikä vaikutus tiedon laadulla on paitsi organisaatioon kokonaisuutena myös yksilön omaan työhön pidemmällä aikavälillä. Esimiesten tulisi keskittää valvonta- ja ohjaustoimet niihin henkilöihin, joiden sisäinen motivaatio ei ole organisaation kannalta riittävällä tasolla: yksilöt eivät aina huomaa organisaation eri tasoilla tehtyjen päätösten riippuvuutta ja vaikutusta toisiinsa, joten heitä tulisi ohjata huomaamaan oma potentiaalinsa ja yrittää kasvattaa sisäistä motivaatiota erilaisiin tehtäviin. (Molina *et al.* 2013)

Motivoimalla ja kannustamalla yksittäistä työntekijää keräämään, jalostamaan, siirtämään ja soveltamaan tietoa, paranee organisaation käytössä olevan tiedon laatu, joka puolestaan mahdollistaa parempien päätösten tekemisen (Riege 2005). Sekä tiedon laatuun että edellä kuvattuun motivaatioon vaikuttaa huomattavasti tiedon merkityksen ymmärtäminen. On tärkeää ymmärtää organisaation eri toimijoiden (prosessin eri osapuolien) tekemistä siinä määrin, että ymmärtää miten oma toiminta ja itse tuottaman tiedon laatu vaikuttaa muiden työhön ja lopputuloksen laatuun. (Lee & Strong 2011) Tiedon laadun paraneminen lisäämällä tietämystä siitä mitä, miten ja miksi tietoa luodaan sekä kerätään tarkoittaa käytännössä esimerkiksi sitä, että arkkitehdin tulee ymmärtää millä tarkkuudella hänen laatimia suunnitelmiaan hyödynnetään. Ikkunakaaviossa ei riitä, että arkkitehti antaa karmien mitat moduuleina (esimerkiksi 10M), koska se jättää vielä liikaa tulkinnanvaraa. Arkkitehdin sekä rakenne- ja talotekniikkasuunnittelijoiden kannalta tuo tarkkuus toki riittää, mutta jos elementtisuunnittelija tulkitsee mitan

tarkoittavan 960 mm ja työmaan ikkunahankinnoista vastaava henkilö tulkitsee sen tarkoittavan 1040 mm, ei ikkuna sovi sille varattuun aukkoon. Suurin vaikutus tiedon laatuun on sillä, että tiedon luoja/kerääjä ymmärtää tiedon tärkeyden ja sen käyttötarkoituksen läpi koko prosessin (Lee & Strong 2011).

Vaatimus 6. *Organisaation tulee kannustaa ja motivoida työntekijöitä tuottamaan laadukasta tietoa.*

Tiedon keräämisen johtaminen ei kuitenkaan riitä. Tietoa tulee myös jakaa, jotta sitä voidaan hyödyntää, ja siihenkin tarvitaan tukea sekä ohjausta. Projektitoimintaan perustuvissa organisaatioissa tulee panostaa sekä projektissa liikkuvan tiedon hallintaan että projektitiimin johtamiseen (Kamara *et al.* 2002). Sydänmaanlakka (2004) tunnistaa organisaation tiedonjakelukanaviksi esimerkiksi henkilökohtaiseen viestintään perustuvat kahvipöytäkeskustelut, projektitiimin kokoukset sekä organisaation yhteiset infotilaisuudet. Sekä Hanisch *et al.* (2009) että Kamara *et al.* (2002) toteavat, että erityisesti aloilla, joissa halutaan hyödyntää aiemmissa projekteissa kerättyä tietoa ja oppeja, tulee varmistaa, että teknologia tukee tiedon hallintaa ja uudelleen hyödyntämistä. Kamara *et al.* (2002) mukaan tiedon johtamisen tapa on rakennusalan suunnittelutoimistoissa usein liian suppea tukeakseen tiedon jakamista ja uudelleen hyödyntämistä optimaalisesti. Hiljainen tieto katoaa organisaatiosta, jos yksilö vaihtaa työpaikkaa (Riege 2005) ja toisaalta uusien työntekijöiden projektiin perehdyttäminen on työlästä, kun asiat pitää kertoa henkilökohtaisesti. Ihmisiin keskittyvät johtamisen tavat eivät ole riittäviä, vaan rinnalle tarvitaan teknologiaa (Kamara *et al.* 2002).

Organisaatiot tunnistavat, että aiemmista kokemuksista oppiminen ja tiedon uudelleen hyödyntäminen on tärkeää, ja sitä yritetäänkin usein tukea käsikirjoilla, toimintaohjeilla, virallisilla mentorointiohjelmilla ja tiedonhallintajärjestelmillä (Myers 2015). Nämä viralliset tavat ovat oivallisia jakamaan tietoa siitä mitkä ovat organisaatiossa hyväksi havaittuja toimintamalleja, mutta ne eivät kuvaa riittävästi miten mallia tulisi soveltaa käytäntöön. Organisaation tulisikin kehittää työskentelykulttuuria ja työympäristöä yhdessä toisilta oppimista tukevaksi (Myers 2015). Käytännössä tämä voisi tarkoittaa, että suunnittelutoimisto järjestää tiloihinsa paikan (esimerkiksi taukotila, ilmoitustaulun edusta tai pieni neuvotteluhuone), jossa on luontevaa ja luvallista jakaa ja kysellä tietoa. Kulttuuriin voidaan vaikuttaa tehokkaimmin esimiesten ja johtajien näyttäessä esimerkiksi: palaverin alkuun voi varata aikaa viimeisimpien kokemusten vaihtoa varten, ja kahvipöydässä voi aloittaa avoimen keskustelun kertomalla omasta kokemuksesta tai kysellemällä niitä kuuluisia tyhmiä kysymyksiä (Myers 2015). Toiminnan lisäksi niin tiedon säilymistä kuin jakamistakin voidaan helpottaa teknologian avulla. Organisaation tiedonhallinnan strategian ollessa proaktiivisen sijaan reaktiivinen, se saattaa turhaan korostaa ihmisiin ja teknologiaan perustuvien toimien vastakkainasettelua, joka puolestaan vaikeuttaa tiedon hallintaa ja sen johtamista (Kamara *et al.* 2002).

Vaatimus 7. *Tiedon uudelleen hyödyntämisen mahdollistaminen tulee huomioida tiedon johtamisessa.*

Virtuaalitiimien tapauksessa organisaatiokulttuuri saattaa muodostua haasteeksi siinä mielessä, että kulttuuri on erilainen eri puolilla tiimiä. Virtuaalitiimin tehokkuutta parantaviksi toimiksi voidaan listata esimerkiksi tiimin yhteisen tavoitteen kirkastamisen, tiimin kommunikointitavan yhdenmukaistamisen ja sitä kautta tapahtuvan luottamuksen kasvattamisen sekä tiimin yhteishengen parantamisen. Yhteishengellä tarkoitetaan tässä yhteydessä sitä, että tiimi tuntee omat heikkoutensa ja vahvuutensa ja tiimin jäsenet ovat valmiita tukemaan ja auttamaan toisiaan sekä oppimaan toisiltaan. (Millward & Kyriakidou 2004) Myös Hanisch *et al.* (2009) korostavat kannustavan kulttuurin merkitystä maantieteellisesti hajanaisten tiimien yhteistyössä, jotta tietoa halutaan jakaa paitsi hyvinä päivinä, myös paineen alla. Erityisesti silloin, kun virtuaalitiimi muodostuu usean eri alan asiantuntijoista, joiden vastuulla on oman erityistuntemuksensa osa-alue, tulee tiimiä johtaa aktiivisesti ja muistuttaa, että tiimin yhteinen tavoite muodostuu näistä toisistaan riippuvista osa-alueista, ei yksittäisestä suorituksesta (Millward & Kyriakidou 2004).

Vaatimus 8. Virtuaalitiimin haasteet tulee huomioida tiedon johtamisessa.

Usein tiedon johtamisen haasteena on tiedon pirstaleisuus. Tietoa luodaan monessa paikassa ja usean toimijan voimin, sitä tallennetaan eri järjestelmiin ja eri muodossa ja tietoa hyödyntää parhaassa tapauksessa useampikin henkilö. Perinteisesti työtehtävät ja prosessin eteneminen jaetaan henkilöiden roolien mukaisesti osa-alueisiin. Hammer & Champyn (1994) esittelemä toiminnan uudelleenrakentaminen taas lähtee ajatuksesta, että toiminta muodostetaan tavoitteena olevien lopputuotteiden ja niiden saavuttamiseksi luotujen prosessien ympärille. Aiemmin kuvassa 5 esitetyn suunnitteluprosessin hankesuunnitteluvaihe, joka on usein myyntiä ja markkinointia, voitaisiin ilmaista ”potentiaalisesta asiakkaasta tilaukseen”, ja toisaalta luonnossuunnitteluvaihe voitaisiin kuvata esimerkiksi ”projektisuunnitelmasta mallikerrokseen”. Tämä uudelleenryhmittely avaisi vaiheeseen kuuluvia tehtäviä tarkemmin työn suorittajille, ja toisaalta se saattaisi helpottaa tiimin yhteistyötä, kun tavoitteena ei enää olekaan arkkitehdin laatimat luonnossuunnitelmat, vaan asiakkaan hyväksymä, kaikkien suunnittelualojen laatima mallikerros, jonka pohjalta jatketaan koko rakennuksen suunnittelua.

Vaatimus 9. Prosessin tulee tukea tietokokonaisuuksien hallintaa.

Esimiehien ja johdon toimien lisäksi tiedon johtamista on siis mahdollista tukea tiedonhallinnan järjestelmien avulla. Tähän aiheeseen paneudumme seuraavassa luvussa.

3. TIEDONHALLINTA

3.1 Tiedonhallinnasta yleisesti

Edellisessä luvussa kuvattiin, miten tiedon johtamisella voidaan vaikuttaa tiedonhallinnan tehokkuuteen ja onnistumiseen. Parhaassa tilanteessa johtamista tuetaan siihen sopivilla järjestelmillä: Sydänmaanlakan (2004) mukaan teknologian avulla mahdollistetaan tiedon liikkuminen sujuvasti eri sovelluksissa ja sovelluksista ihmisille. Organisaation tiedonhallinnan kehittämisen motivaation taustalla voi olla joko pelkkä tehokkuuden optimointi tai siihen voi vaikuttaa myös muut syyt, kuten tiedonhallinnan laadun tai sen prosessin palvelevuuden parantaminen, lopputuotteen laadun uskottavuuden parantaminen tai organisaation jäsenten motivaation kohentaminen (Massingham & Massingham 2014, Kaario & Peltola 2008).

Yksi organisaation tietoon liittyvistä kyvykkyyksistä on tiedonhallinnan tapa eli prosessi, jossa tietotarpeiden tunnistamisen jälkeen hankitaan, organisoidaan ja varastoidaan sekä jaetaan ja hyödynnetään tietoa (Choo *et al.* 2006). Tietojärjestelmillä on tässä prosessissa keskeinen rooli: tietoa kerätään järjestelmien avulla, sitä tallennetaan erilaisiin järjestelmiin sekä tietovarastoihin ja tietoa jaetaan teknisten ratkaisujen avulla (Laihonen *et al.* 2013, s. 62–66). Haasteellista prosessissa on tietotarpeiden tunnistaminen: kun tehtävänä on ratkaista ainutkertainen ongelma, on vaikea määritellä etukäteen, minkälaista tietoa tarvitsemme sen ratkaisemiseksi.

Perinteisesti tietotekniikka on nähty yrityksien toimintaa tukevana palveluna, esimerkiksi työnsuunnittelun tai laskutuksen työkaluina. Suunnittelutoimiston näkökulmasta tietotekniikka tulee kuitenkin nähdä toiminnan mahdollistajana: vaikka suunnitelmat olisikin edelleen periaatteessa mahdollista laatia käsin, ei se käytännössä ole enää nykymuodossaan mahdollista. Rakennusten tietomallintamisen myötä tietotekniikka saat-
taa olla jopa toiminnan kohteena, kun asiakkaalle myytävä tuote on sähköisessä muodossa oleva älykäs malli. (Laihonen *et al.* 2013, Allee 1997) Mitä keskeisemmän roolin tietotekniikka saa organisaation liiketoiminnassa, sitä enemmän sen toimivuus ja sopivuus vaikuttavat yrityksen arvonluontiin, ja näin ollen sen suunnitteluun ja hallintaan tulee myös panostaa enemmän (Jordan & Silcock 2006).

Vaatus 10. *Teknologian tehtävä on mahdollistaa liiketoiminta.*

Organisaation tulisi kehittää tietojärjestelmiään siten, että ne vastaavat liiketoiminnan ja projektien tarpeita (Anantatmula & Kanungo 2008). Tietohallinnon tehtävänä on ymmärtää ja tulkita liiketoiminnan tarpeita ja tarjota niitä tukevia tietojärjestelmiä ja tieto-

palveluita, joiden avulla mahdollistetaan myös uusia toimintamalleja (Laihonen *et al.* 2013, Choo *et al.* 2006, Coakes 2006). Tietojärjestelmiä ei tule kehittää eristyksessä liiketoiminnasta, vaan liiketoiminnan tulee ohjata tietohallintoa oikeiden valintojen suuntaan (Anantatmula & Kanungo 2008). Tämä liiketoiminnan ja tietojärjestelmien riippuvuussuhde on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Tietojärjestelmien ja liiketoiminnan suhde (Laihonen *et al.* 2013 mukaan).

Organisaation valmiutta tiedonhallintaan voidaan määritellä esimerkiksi kuvassa 7 esitetyn Kaario & Peltolan (2008) kypsyystasomallin mukaan. Tässä mallissa organisaatiolta ja tallennetun tiedon laadulta vaaditaan sitä enemmän, mitä korkeammalle tasolle siirrytään.



Kuva 7. Tiedonhallinnan valmiustasot (mukaillen Kaario & Peltola 2008)

Alimmilla tasoilla tietoja tallennetaan niin omiin henkilökohtaisiin hakemistoihin kuin yhteisiin verkkolevyllä oleviin kansioihinkin. Tasoilla 3 ja 4 organisaatiolla on käytössä

dokumenttienhallinnan sekä verkostomaisen ryhmätyöskentelyn vaatimia työkaluja (Kaario & Peltola 2008, s. 12-14). Ryhmätyöskentelytyökalut luovat käyttäjille yhteisen näkymän organisaation toimintaan: johdon blogien avulla jaetaan esimerkiksi tietoa yrityksen tilasta ja tulevaisuudennäkymistä, wikien avulla luodaan yhdessä parhaiden käytäntöjen tietokantaa, käyttäjähakemiston avulla voidaan löytää tietyn taidon omaava henkilö, keskustelupalstojen avulla helpotetaan verkostoitumista sekä tiedonjakoa ja jaetun kalenterin avulla pysytään kärryillä työtovereiden poissaoloista (Coakes 2006). Edellä mainittuja ryhmätyöskentelyn työkaluja ovat esimerkiksi Microsoftin SharePointin yhteistyöohjelmistotyökalut sekä Yammer-yhteisöpalvelu (Microsoft 2014), mutta markkinoilta löytyy monia muitakin vastaavia.

Kypsyysmallin ylimmillä tasoilla tiedon olemassaolo perustuu sitä tarvitsevaan toimintaan: tällä tasolla organisaatiossa voidaan hyödyntää esimerkiksi portaaleja, joilla kukin käyttäjä pääsee käsiksi tarvitsemiinsa ohjelmiin, tietoihin ja järjestelmiin (Coakes 2006). Tiedonhallinta ei olekaan enää erityishuomiota vaativa toimenpide vaan se katoaa muun toiminnan yhteyteen (Kaario & Peltola 2008, s. 12–14).

3.2 Tiedonhallinnan strategia

Jotta tiedonhallinta tukisi liiketoimintaa mahdollisimman hyvin, tulee tiedonhallinnan strategia sovittaa yhteen yrityksen liiketoimintastrategian kanssa (Hansen *et al.* 1999, Kamara *et al.* 2002). Hansen *et al.* (1999) jakavat tiedonhallinnan strategiat kodifiointi- ja personointistrategioiksi, Snowden (2002) kuvaa samaa asiaa käsittelemällä tietoa joko olemassa olevana asiana (*thing*) tai prosessissa kulkevana tietovirtana (*flow*). Kodifiointistrategiassa yrityksen liiketoiminta perustuu tiedon uudelleenkäyttöön: organisaatiossa työskennellään usein saman tyyppisten tehtävien parissa ja asiakkaat hyötyvät nopeammin saatavista, jo aiemmin testatuista ratkaisuista. Koska tieto on tallennettu yrityksen järjestelmiin ja tietovarastoihin, sitä voidaan hyödyntää monissa projekteissa ja useamman henkilön toimesta (Snowden 2002, Hansen *et al.* 1999). Kodifiointistrategia mahdollistaa tuotteistettujen ratkaisujen hyödyntämisen uuden kokonaisuuden luomisessa (Kamara *et al.* 2002). Personointistrategialla lähestytään ainutkertaisia ongelmia, joiden ratkaisu ja lopputulos eivät ole selvillä heti alussa (Hansen *et al.* 1999). Tällaisen tehtävän suorittamiseen tarvitaan laajaa erityisosaamista ja osajien välistä kommunikointia (Kamara *et al.* 2002, Snowden 2002). Päinvastoin kuin edellä kuvatussa kodifiointiin perustuvassa strategiassa, näissä projekteissa ei yleensä voida hyödyntää järjestelmiin koodattuja, aiemmissa projekteissa laadittuja ratkaisuja (Kamara *et al.* 2002).

Yrityksen tiedonhallinnan strategian valinta riippuu siitä, miten yritys palvelee asiakkaitaan ja mihin yrityksen liiketoiminnan tuloksenteko perustuu (Kamara *et al.* 2002, Hansen *et al.* 1999). Väärän strategian valinta tai molempien strategioiden samanaikainen hyödyntäminen voi vahingoittaa liiketoimintaa (Hansen *et al.* 1999). Hansen *et al.* (1999) suosittelee noudattamaan perinteistä 80/20 -sääntöä: hyödynnä tiedonhallinnassa 80 % valitsemaasi päästrategiaa, ja tue toimintaa toisella. Jos suunnittelutoimiston ta-

voitteena on kilpailla nopealla toimitusajalla, tuote on todennäköisesti konseptoitu ja tuotteistettuja ratkaisuja hyödyntävä ”monistettava” rakennus, jonka suunnittelussa voidaan hyödyntää kodifiointistrategiaa. Jos taas halutaan erottua kilpailijoista arkkitehtikilpailuvoitoilla ja uusilla innovaatioilla, on tuote asiakkaalle varta vasten suunniteltu, ainutkertainen rakennus, ja kyseeseen tulee personointistrategia. Kun tiedetään minkälaista tuotetta lähdetään markkinoimaan, päästään hyödyntämään valitun strategian mukaista tuloksentekotapaa. Olemassa olevan tiedon uudelleenkäyttö vähentää työmäärää, pienentää kommunikaatiosta aiheutuvia kustannuksia ja mahdollistaa näin useampien projektien suorittamisen (Hansen *et al.* 1999). Uuden tiedon luominen taas vaatii paljon hiljaista tietoa, henkilöihin sitoutunutta tietämystä ja osaamista, sekä aikaa. Ainutkertaisen tuotteen suunnittelua ei voida systematisoida eikä sitä näin ollen voida myöskään tehdä kovin tehokkaasti (Hansen *et al.* 1999).

Valittu tiedonhallinnan strategia vaikuttaa myös siihen, minkälaisia henkilöitä yrityksen tulisi palkata. Kodifiointistrategiaa noudatteleva yritys voi palkata vastavalmistuneita ja kouluttaa heidät käyttämään työssään järjestelmiin tallennettua tietoa. Järjestelmiin tallennetun tiedon käyttäjät ovat hyödyntäjiä, eivät niinkään keksijöitä tai uuden tiedon luoja. Tällaisessa organisaatiossa yksi kokenut suunnittelija voi ohjata kymmentä kokemattomampaa ilman, että se vaikuttaa tuotteen lopputulokseen tai laatuun. Personointistrategiaa noudatettaessa tulee työntekijöiden valintaan panostaa merkittävästi enemmän: tässä tapauksessa etsitään monen alan osaajia ja analyyttisiä sekä luovia ainutkertaisen ongelmien ratkaisijoita, jotka pystyvät jakamaan hiljaista tietoa tehokkaasti. Personointistrategiaa noudattava organisaatio kouluttaa kokemattoman työntekijän henkilökohtaisen mentorin avulla. (Hansen *et al.* 1999)

Vaatus 11. *Tiedonhallinnan strategia tulee valita siten, että se tukee liiketoiminnan tavoitteita.*

Jos suunnittelutoimisto valitsee kodifiointia painottavan tiedonhallinnan strategian, sen tulisi tallentaa aiemmissa projekteissa kerätyt ja tuotetut tiedot tietojärjestelmään, josta niitä voi hakea ja hyödyntää uudelleen tulevilla ongelmanratkaisutilanteissa. Koska suurin osa tehdyistä tuotteista eli suunnitelmista on strukturoimattomassa muodossa, tulee tietoa tallennettaessa sille antaa riittävät metatiedot. Toisaalta personointistrategiaa painotettaessa tulee mahdollistaa tiedon omaavan henkilön löytäminen tietojärjestelmän avulla. Kolmas vaihtoehto suunnittelutoimiston tiedonhallinnan strategiaksi on kahden edellä mainitun yhdistelmä: hyödynnetään personointistrategiaa tiedonhallinnassa ja kodifiointistrategiaa prosessien hallinnassa (Bettioli *et al.* 2012). Tämä tarkoittaisi sitä, että tieto on sitoutuneena yksilöihin, aiemmista kokemuksista johdettuna, mutta työskentelytavat on tuotteistettu selkeiksi prosesseiksi, joita myös noudatetaan.

Näillä edellä kuvatuilla tiedon haku- ja tallennustarpeilla on varsin toisistaan poikkeavia toteutusratkaisuja. Näin ollen tietojärjestelmät olisikin suunniteltava tukemaan organisaation valitsemaa tiedonhallinnan strategiaa.

***Vaativuus 12.** Teknologian tulee tukea valittua tiedonhallinnan strategiaa.*

3.3 Tiedon jakaminen

Kuten luvussa 2 todettiin, tiedon jakaminen on avainasemassa sen hyödyntämisessä ja uudelleenkäyttämisessä eli organisaation arvonaluonnissa. Tiedon jakamisessa keskitytään usein tiedon lähteen ominaisuuksiin, mutta myös tiedon vastaanottajalla on oma vaikutuksensa tiedonkulkuun (Goh 2002). Tiedon jakamisen haasteet olisikin hyvä tunnistaa, jotta niitä voitaisiin eliminoida ja estää niiden syntyminen tiedonhallinnan avulla (Kukko & Helander 2012).

Kukko & Helander (2012) tekemässä kirjallisuustutkimuksessa vertaillaan miten yrityksen kasvutapa vaikuttaa tiedonjaon esteiden muodostumiseen ohjelmistoliiketoiminnassa. Havainnot sopivat pääosin myös rakennusalan suunnittelutoimialaan, koska molemmissa on kyse tietotyötä tekevistä ihmisistä ja lisäksi molempien alojen työn lopputuote on alussa hyvin abstrakti, jolloin siihen liittyvää tietoa on vaikea pukea sanoiksi tai jakaa muilla tavoin. Ainoana varsinaisena erona voidaan pitää teknologiaosaamista: siinä missä ohjelmistotalalla voidaan olettaa henkilökunnasta löytyvän tiedonhallinnan teknistä erityisosaamista, rakennusalan suunnittelutoimistosta sitä ei välttämättä löydy.

Orgaanisen kasvun aiheuttamia tiedonjaon esteiksi voidaan tunnistaa muun muassa yhteisen kielen puuttuminen kokeneiden ja uusien työntekijöiden välillä, infrastruktuuri, joka ei tue tiedonjakoa optimaalisesti sekä puutteellinen kommunikaatio käytössä olevien työkalujen käytön hyödyistä. Yrityskaupan kautta kasvaneen organisaation tunnistettuja haasteita taas ovat esimerkiksi luottamuksen puute, maantieteellinen etäisyys, haluttomuus käyttää yhteisiä työkaluja ja järjestelmiä sekä yrityksen sisäinen kilpailu. (Kukko & Helander 2012) Optiplan on kasvanut pääosin orgaanisesti, sen lisäksi on tehty muutama yritysosto. Näin ollen ainakin osan edellä mainituista esteistä voidaan olettaa nousevan esille teemahaastatteluissa.

***Vaativuus 13.** Yrityksen kasvustrategian vaikutus tiedonjakoon tulee huomioida.*

Tiedon tehokas jakaminen edellyttää aiemmin mainitun tiedon jakamista tukevan kulttuurin lisäksi teknologisia ratkaisuja. Tietojärjestelmät tarjoavat työkaluja tiedon jakamiseen ja teknisinä tiedonjakelukanavina toimivat esimerkiksi pikaviestin- ja sähköpostiohjelmat, erilaiset tietokannat sekä intranet-sivut (Baptista *et al.* 2010, Hanisch *et al.* 2009, Sydänmaanlakka 2004, Anttila 2001). Kompastuskiveksi muodostuu usein puutteellisen järjestelmän sijaan sen käyttöönotto. Riege (2005) nostaa yhdeksi tehokkaan jakamisen esteeksi riittämättömän teknisen tuen, jolloin järjestelmiä ei opita käyttämään, koska ei ole tahoja, jolta kysyä neuvoa. Kukko & Helanderin (2012) mukaan järjestelmät tulisikin ottaa käyttöön niin, että käyttäjät motivoituvat käyttämään niitä. Jos teknologia ei sovellu tehtävään tai sen käyttö on liian vaikeaa, sitä ei todennäköisesti haluta käyttää. Toisaalta, jos teknologialta odotetaan liikoja eikä käytön koeta tuovan

panosta vastaavaa hyötyä, sen käyttö jäänee vähäiselle. (Kukko & Helander 2012) Edellä kuvatuissa tapauksissa tiedonjako ja kommunikaatio kärsivät auttamatta.

Vaatimus 14. *Tietojärjestelmien käytön hyödyt tulee kuvata organisaatiolle riittävän selvästi, jotta niitä halutaan käyttää.*

Havaittavan tiedon jakamisen todettiin aiemmassa luvussa olevan helppoa ja mahdollista suorittaa teknologian avulla, mutta ei hiljaisenkaan tiedon jakaminen ole mahdotonta. Piilevää ja hiljaista tietoa voidaan siirtää kokeneemmilta nuoremmille esimerkiksi mestari-kisälli -työpareilla tai SECI-mallilla tuotetuilla kirjallisilla ohjeistuksilla ja kuvauksilla (Hanisch *et al.* 2009, Sydänmaanlakka 2004, Nonaka & Takeuchi 1995). Työparissa nuorempi oppii kokeneemmalta katsomalla mallia ja tekemällä itse perässä, alkuun epäonnistuen mutta pikkuhiljaa onnistumisia tulee useammin. Tämä tapa ei kuitenkaan aina sovellu tietotyöhön: kokeneemman tulisi pystyä kuvaamaan sanoin mitä tietoa ja osaamista hän kulloiseenkin tehtävään päänsä sisällä hyödyntää, mutta miten puetaan sanoiksi asia, joka on usein abstrakti ja kuitenkin itselle itsestään selvä? Kirjallisten ohjeistuksien haasteena taas on niiden soveltaminen: sopiiko kirjoitettu ohje aina ja kaikkiin tilanteisiin?

Luvussa 2 todettiin projektin olevan ainutlaatuinen kokonaisuus. Kuitenkin projektin sisällä prosessit pysyvät usein samanlaisina, ja näin ollen tiedonjako myös projektien välillä on tärkeää (Hanisch *et al.* 2009, Goh 2002). Projektien välistä, organisaation laajuista oppimista ei tapahdu, jos tieto vain tallennetaan järjestelmään. Goh (2002) käyttää esimerkkinä virheistä oppimista: jos virheeseen liittyvät tiedot dokumentoidaan ja tallennetaan järjestelmään mutta muille ei kerrota virheen tapahtuneen tai mistä siihen liittyvät tarkemmat tiedot ovat löydettävissä, laajempaa oppimista ei tapahdu eikä kerättyä tietoa näin ollen voida käyttää vastaavan virheen välttämiseen tulevaisuudessa (Goh 2002, s. 24). Projektien välistä oppimista tukevana toimintamallina voidaan nähdä erillisten siilojen rikkomisen ja monialaisten tiimien muodostamisen, jolloin opitaan kommunikoimaan ja jakamaan tietoa yli ryhmä- ja toimialarajojen (Goh 2002). Optiplanin kokonaissuunnittelutiimi on hyvä esimerkki tällaisesta tiimistä: tiimi kootaan projekti-kohtaisesti eri suunnittelualojen muodostamista siiloista, ja ainakin teoriassa näin mahdollistetaan laajempi tiedonjako.

Hanisch *et al.* (2009) kuvaavat miten tarvittavan tiedon tyyppi vaihtelee projektin eri vaiheissa, ja minkälaisilla ratkaisuilla tietoa voidaan jakaa näissä eri vaiheissa. Projektin suunnitteluvaiheessa tukeudutaan aiemmista projekteista opittuihin tietoihin, arvioidaan ideoiden toteutuskelpoisuutta ja mietitään, voidaanko hyödyntää muita samaan aikaan käynnissä olevia projekteja. Teknisistä ratkaisuksista voidaan hyödyntää esimerkiksi henkilöiden osaamiskartoituksia ja tyyppillisten virheiden kuvauksia tietovarastoista sekä verrataan kyseisen projektin tietoja muiden projektien tarjouksiin, sopimuksiin ja projektisuunnitelmiin. Projektin käynnistyessä hyödynnetään aiempien projektien oppeja esimerkiksi aikataulutukseen ja budjointiin, tunnistetaan tiettyjen työvaiheiden vaati-

mat erityisosajaat ja käytetään sovittuja projektinhallinnan työkaluja. Projektin päättyessä dokumentoidaan onnistumiset ja epäonnistumiset tulevien projektien käyttöön sekä varmistetaan uusien oppien jakaminen organisaation muille osapuolille. (Hanisch *et al.* 2009)

Vaatimus 15. Projektin kokemukset ja opit tulee saattaa koko organisaation tietoon.

3.4 Tiedonhallinnan työkaluja

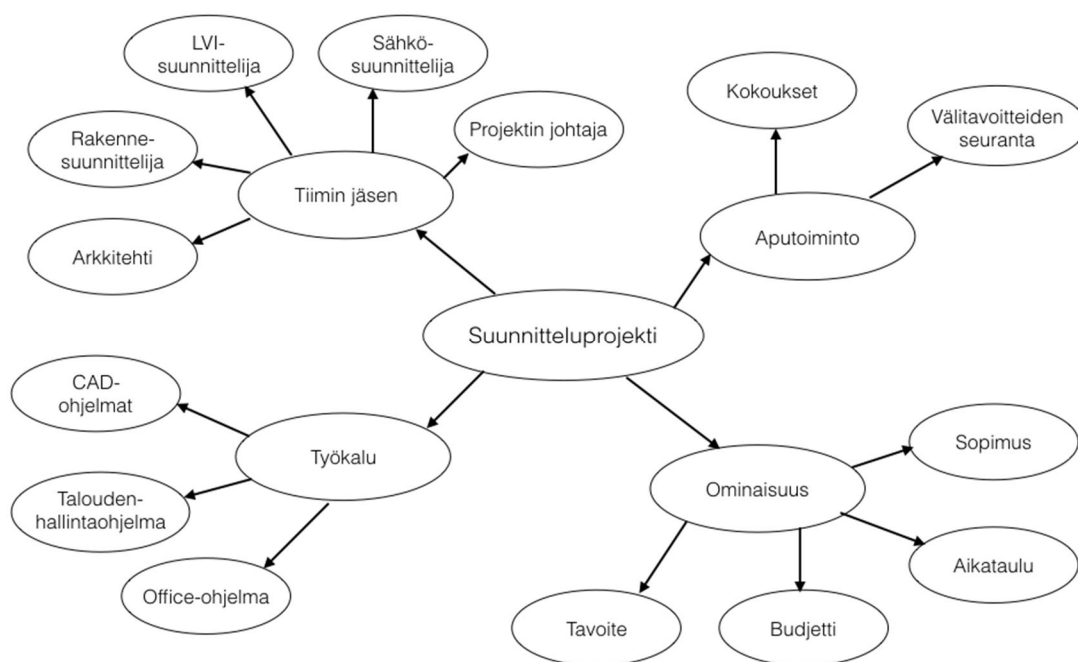
Jotta järjestelmiin tallennettua, havaittavaa tietoa olisi mahdollista hyödyntää tehokkaasti, tulee organisaation laatia tiedonhallinnalle pelisäännöt. Vaikka kansiot ovatkin hyviä työkaluja eri asiakokonaisuuksien ryhmittelyyn, Anttila (2001) huomauttaa, että tietokoneen hakemistorakenne ei ole dokumenttienhallintajärjestelmä, eikä se siis yksistään riitä, jos dokumentteja halutaan hallita tehokkaasti. Dokumentteja on kuitenkin mahdollista hallita ilman erillistä dokumenttienhallintajärjestelmää. Tällöin dokumenteille tulee sopia sijainti, josta organisaation jokainen jäsen osaa sitä etsiä. Lisäksi dokumentin nimen tulee olla kuvaava: nimen ei tarvitse enää mahtua 8 merkin mittaiseen tilaan. Metatietoja tulee hyödyntää aina, kun se on teknisesti mahdollista. Tämä nopeuttaa tiedonhakua huomattavasti. (Anttila 2001)

Tiedonhallintaa voidaan kuvata myös organisaationlaajuisena sisällönhallintana, jolloin puhutaan järjestelmiin tallennetun digitaalisen tietosisällön hallitsemisesta. Sisällönhallinnalla voidaan tavoitella esimerkiksi parempaa sisäistä yhteistyötä, tietosisällön parempaa laatua ja luotettavuutta tai tietotyön parempaa tehokkuutta aiemmin luodun sisällön hyödyntämisellä (Päivärinta & Munkvold 2005). Sisällönhallintaa voidaan tehdä organisaation tietojärjestelmiin integroidun sovelluksen avulla, esimerkiksi intuitiivisella, käyttäjäryhmäkohtaisesti muokatulla käyttöliittymällä. Sisällönhallintaan tarkoitettulla dokumenttienhallintajärjestelmällä hallitaan niin dokumenttiin liittyviä metatietoja kuin sen elinkaartakin. Metatiedoiksi syötetään usein dokumentin nimi, laatija, alkupe-
räinen laatimispäivä, dokumentin tila, dokumenttityyppi ja dokumentin versiotiedot. Versiotiedoilla hallitaan dokumentin elinkaaren aikana tehtäviä muutoksia, versioinnin tarkoitus on tehdä käyttäjälle selväksi kuka dokumenttia on viimeksi muuttanut, milloin muutos on tehty ja miten dokumenttia on muutettu. (Anttila 2001) Lisäksi tulisi tarvittaessa mahdollistaa palaaminen johonkin edellisistä versioista.

Dokumenttienhallintajärjestelmää varten organisaation tulisi luokitella dokumentit niiden käyttötarkoituksen, käyttäjän tai muun ominaisuuden mukaan (Tyrväinen & Päivärinta 1999). Dokumenttienhallintajärjestelmän ja luokittelujen lisäksi tallennetun tiedon uudelleenkäyttöä voidaan helpottaa loogisen kansiorakenteen tai käytettävissä olevien, normaaleista poikkeavien hakumahdollisuuksien avulla, esimerkiksi haku dokumenttityypin perusteella tai dokumentin sisällöstä (Hanisch *et al.* 2009).

Vaatus 16. Dokumentille on määriteltävä ominaisuustiedot, jotta se on mahdollista löytää hakutyökaluilla ja sen versionhallinta on varmistettava.

Sisällönhallinta edellyttää ja perinteinen tiedonhallintakin hyötyy tietosisällön luokittelusta. Tietosisällön luokittelussa tulisi hyödyntää avainsanoja ja käsitteitä, jotka organisaatio on itse määritellyt. Määrittelytyön aikana luodaan sanasto, jossa voidaan paitsi luetella tarvittavat sanat, myös linkittää samaa tarkoittavat tai toisiinsa liittyvät termit. Määrittelytyöllä luodaan organisaatioon kulttuuri, jossa kaikki käyttävät tietystä asiasta samaa nimeä. (Kaario & Peltola 2008) Luokittelua voidaan laajentaa koskemaan myös tietosisällön elinkaarta, sen esitysmuotoa sekä siihen liittyviä metatietoja (Päivärinta & Munkvold 2005). Määrittelytyön tuloksena voi olla esimerkiksi kuvassa 8 esitetty yksinkertainen käsitekartta.



Kuva 8. Suunnitteluprojekti käsitekartan avulla esitettynä.

Tietovaraston hyödyntäminen on usein perusteltua erityisesti markkinoinnissa, asiakasrajapinnassa toimimisessa sekä projektin taloudellisen tuloksen arvioinnissa - toimihenkilötasolla taas käytetään yleensä operatiivisia perusjärjestelmiä ja niiden tarjoamia yksityiskohtaisia tietoja (Hovi *et al.* 2001, s. 34). Suunnittelutiimissä tietovarastosta saat- taisi näin ollen olla hyötyä esimerkiksi tarjousvaiheen työmäärä- ja kustannusarvioiden laatimisessa sekä projektin päättyessä taloudellisten sekä työn tehokkuuteen liittyvien onnistumisten arvioinnissa. Tietovarastointia hyödyntämällä on mahdollista varmistaa ja maksimoida tietojärjestelmiin ja liiketoimintaan liittyvän päätöksenteon vapausasteet myös tulevaisuudessa, eli käytännössä tietovaraston avulla vähennetään yrityksen riip- puvuutta tietyistä järjestelmätoimittajista (Hovi *et al.* 2001, s. 237–239).

Vaatus 17. Organisaation tulee tallettaa projektitiedot omaan tietovarastoonsa.

Virtuaalitiimit on huomioitava myös tiedonhallinnan työkaluissa: maantieteelliset rajat eivät saa haitata tiedonjakoa (Goh 2005). Virtuaalitiimit hyödyntävät kommunikaatiossaan pääosin teknisiä apuvälineitä kuten videoneuvotteluja, pikaviestipalveluita, sähköpostia ja puhelinta, ja niiden käyttö tulisikin tehdä mahdollisimman helpoksi ja luontevaksi. Yrityksen sisäinen intranet on myös hyvä tapa jakaa tietoa laajalti. Nykyään intranetin odotetaan tarjoavan pääsyn moniin palveluihin, kuten organisaation tiedonjako-kanavaan, prosessinohjausjärjestelmään, digitaalisiin ryhmätyötiloihin ja tietovarastoihin (Lamb & Davidson 2005). Lisäksi intranetiä hyödynnetään monien sosiaalisen median työkalujen alustana: wikeja, blogeja ja verkostoitumistyökaluja voidaan käyttää apuna organisaation sisäisen tiedon jakelussa (Baptista *et al.* 2010). Edellä mainitut sosiaalisen median työkalut voivat parhaimmillaan toimia myös organisaation hiljaisen tiedon muuttamisessa havaittavaksi: kokeneet suunnittelijat voidaan valjastaa tuottamaan sisältöä vaikkapa toimivat suunnitteluratkaisut -wikiin tai kirjoittamaan blogia siitä, miten vältetään projektiaikataulun todennäköiset karikot. Verkostoitumistyökaluja taas voisi käyttää yrityksen sisäisenä tietopankkina hiljaisen tiedon omaavan henkilön löytämiseksi (Microsoft 2014). Wikit, blogit ja verkostoitumistyökalut perustuvat kuitenkin vapaaehtoiseen käyttöön ja jotta niistä olisi hyötyä organisaatiolle, niiden käytön tulee olla riittävän laajaa (Hanisch *et al.* 2009). Tämä saattaa vaatia jonkinlaisen palkitsemisjärjestelmän perustamisen.

Projektitiedonhallintaa voidaan helpottaa intranetin palveluiden ja dokumenttienhallintajärjestelmien lisäksi esimerkiksi asiakirjamalleilla tai -pohjilla, joita luodaan suoraan järjestelmään projektikohtaisesti, hyödyntäen projektin ominaisuustietoja (Hanisch *et al.* 2009). Näin esimerkiksi korjaus- ja uudisrakentamisprojekteille luotaisiin automaattisesti erilaiset lähtötietoluettelot tai projektisuunnitelma -pohjat, eikä niitä tarvitsisi etsiä malliksi vanhoista projekteista tai laatia uudelleen alusta asti.

Vaatimus 18. *Niin hiljaisen kuin havaittavankin tiedon hallinta tulee tehdä helpoksi.*

Liiketoiminnan ja tietojärjestelmien yhteensovittamisessa voidaan käyttää apuna kokonaisarkkitehtuurikuvausta. Kokonaisarkkitehtuurin avulla on mahdollista tunnistaa organisaation osien ja tietojärjestelmien yhteistoimintaan vaikuttavia prosesseja ja toimintamalleja, sekä tehdä näkyväksi, miten tietojärjestelmät tukevat liiketoimintaprosesseja (Kaisler *et al.* 2005). Esimerkiksi yleisesti käytössä oleva Zachmanin viitekehys kuvaa organisaation kokonaisarkkitehtuurin matriisina, joka yhdistää toimijat ja eri näkökulmat, ja sen käytön tavoitteena on ymmärtää nykytilaa (Sowa & Zachman 1992).

Kokonaisarkkitehtuurikuvauksen kompastuskiviksi saattavat muodostua esimerkiksi jatkuva tekninen kehitys sekä kokonaisarkkitehtuurin eheys. Teknologiaa tulee päivittää kehityksen tahdissa, ja samalla päivytystä vaativat sekä infrastruktuuri että kokonaisarkkitehtuurikuvaus. Kokonaisarkkitehtuurityö tulisikin nähdä jatkuvana prosessina, ei niinkään projektina. Kokonaisarkkitehtuurin eheyttä taas mitataan sillä, miten hyvin organisaatio noudattaa kuvattua arkkitehtuuria: jos projektitiimit eivät tiedä arkkitehtuu-

rin olemassaolosta tai eivät ymmärrä mitä sillä yritetään kuvata, sitä ei välttämättä noudateta. Noudattamatta jättäminen voi olla tahallista tai tahatonta: käyttäjä saattaa esimerkiksi ladata internetistä ja asentaa koneelleen ohjelman, jolle ei ole tarjolla tarvittavaa teknistä tukea tai käyttäjä saattaa ladata koneelleen käytössään olevan ohjelman uudemman version, jota ei ole vielä testattu organisaation tarpeiden näkökulmasta. (Kaisler *et al.* 2005)

Vaatus 19. *Tietojärjestelmien ja liiketoiminnan yhteensovittaminen tulee huomioida prosesseissa ja tiimien toiminnassa.*

3.5 Tieto ja riskit

IT-riski voidaan määritellä asiaksi, ”jossa tietotekniikka voi epäonnistua ja joka vaikuttaa liiketoimintaan negatiivisesti” (Jordan & Silcock 2006, s. 71). Koska suunnittelu-toimistossa tietojärjestelmät ovat vähintäänkin toiminnan mahdollistajia, niihin liittyvät ongelmat voivat vaikuttaa merkittävästi yrityksen liiketoimintaan (Laihonen *et al.* 2013, Jordan & Silcock 2006, Coakes 2006). Järjestelmiin ja sovelluksiin liittyviä riskejä voidaan hallita tarkastamalla niiden toiminnallinen ja tekninen laatu säännöllisesti, testaamalla merkittävät muutokset ennen niiden käyttöönottoa sekä noudattamalla yleissuunnitelmaa (esimerkiksi arkkitehtuurikuvausta) toisiinsa liittyvien järjestelmien kehittämisessä. Tieto-omaisuuden hallinnan tavoitteena on vähentää tiedon kadottamiseen sekä tahalliseen väärinkäyttöön ja varkauksiin liittyvää riskiä.

Tiedon turvallisuuden hallinta taas liittyy luottamuksellisuuteen, eheyteen ja tieto-omaisuuden saatavuuteen (Jordan & Silcock 2006). Suunnitteluprojektin tietojen turvallisuutta voidaan parantaa esimerkiksi dokumenttien luokittelulla, automaattisilla varmuuskopioilla sekä käyttöoikeuksien roolikohtaisilla rajauksilla. Kaiken kattavaa tieto-omaisuuden hallintaa taas on paitsi teknisiin myös inhimillisiin riskeihin varautuminen: tietotyöläisen vastuulla on olla tietoinen organisaation tietoon liittyvästä käsitteistöstä ja luokittelujärjestelmästä sekä toimia sen mukaisesti - toisaalta esimerkiksi suunnittelijoiden työtyytyväisyyden parantamisella vähennetään osaamisen valumista kilpailijoiden suuntaan.

Tieto ei kuitenkaan aina ole riski, vaan tietoa voidaan käyttää myös riskienhallintaan (Massingham & Massingham 2014). Järjestelmiin tallennettua, tehokkaasti hyödynnettävissä olevaa tietoa voidaan käyttää paitsi organisaation oppimisen varmistamiseen ja prosessien kehittämiseen myös tehtyjen päätösten perustelemiseen. Suunnittelutiimin on todennäköisesti helpompaa saada asiakas hyväksymään tietty suunnitteluratkaisu, jos sen valintaa perustellaan uskottavalla historiatiedolla.

Vaatus 20. *Tietojärjestelmiin liittyviä riskejä sekä tieto-omaisuutta tulee hallita aktiivisesti.*

Yrityksen johto voidaan myös nähdä sekä tietoon liittyvänä riskinä että vahvuutena. Jos liiketoimintajohdossa on laaja kiinnostus tietojärjestelmien mahdollisuuksiin ja johto osallistuu sen kehittämiseen aktiivisesti, yrityksen on mahdollista kääntää tieto ja tietojärjestelmät selkeäksi kilpailueduksi (Cragg 2002). Täytyy kuitenkin muistaa, että tietojärjestelmät selkeäksi kilpailueduksi ovat pohjimmiltaan vain liiketoimintaa tukevia palveluita (Baptista *et al.* 2010, Hanisch *et al.* 2009, Halonen & Hannula 2007). Mutta, jos järjestelmät eivät tue toimintaa riittävästi, tiedonhallinnan toteuttaminen käytännössä muodostuu haasteelliseksi. On siis varmistettava, että organisaation tietohallinto ymmärtää minkälaisia tietopalveluita liiketoiminta tarvitsee ja odottaa saavansa. Toisaalta organisaation on ymmärrettävä tietohallinnon tarpeet: kun liiketoiminta muuttuu ja kasvaa, tulee tietojärjestelmien kasvaa sen mukana. Tämä vaatii sekä aikaa että rahallista panostusta. Toisin sanoen organisaation liiketoiminnan johdon tulee olla perillä mitä muutoksia tarvitaan, mihin ja milloin, jotta järjestelmä tukisi liiketoimintaa jatkossakin. (Baptista *et al.* 2010)

Vaatimus 21. *Yrityksen johdon on ymmärrettävä teknologian tuomat hyödyt ja sen vaatimat panostukset.*

4. TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

4.1 Muut kohdeorganisaatiossa tehdyt tiedonhallintaan liittyvät tutkimukset

Jotta tämän diplomityön yhteydessä tehtävä tutkimus ei turhaan toistaisi kohdeorganisaatiossa jo toteutettuja selvityksiä, aloitetaan tutkimus selvittämällä mitä jo tiedetään ja rajataan toteutettujen selvityksien sisältö nyt tehtävän tutkimuksen ulkopuolelle. Seuraavaksi kuvattujen tutkimusten ja selvitystöiden tuloksia verrataan kuitenkin tämän diplomityön yhteydessä tehdyn tutkimuksen tuloksiin ja hyödynnetään osaltaan lopussa laadittavissa kehitysehdotuksissa.

Kohdeorganisaatiossa on laadittu suunnitteluprojektin prosessikuvaus (liite A) ja selvitetty siihen liittyvän tiedonkulun toimimista vuonna 2013. Selvitystyössä kerättiin niin omistaja-asiakkaan kuin suunnittelijoidenkin näkemyksiä tahojen välisestä yhteistyöstä ja prosessin toimivuudesta. Asiakkaan näkökulmasta eniten haasteita oli selvityksen mukaan aikataulun pitämisen ja suunnitelmamuutosten kanssa. Aikataulusta lipsuttiin liian usein, selvityksessä todettiin, että ehkä suunnittelija ei ymmärrä mitä vaikutuksia suunnitelmien viivästymisellä on rakentamiseen. Suunnitelmien täydentäminen ja korjaaminen laskentavaiheen jälkeen aiheuttaa lisäkustannuksia: uusi kustannuslaskenta vie aikaa ja uudet ratkaisut lisäävät kustannuksia. Suunnitelmat tulisikin tarkistaa ja virheet sekä puutteet korjata jo ennen kuin ne lähetetään asiakkaalle. Suunnitelmien täydennystarvetta voisi vähentää, jos suunnitelmia näytettäisiin asiakkaalle jo työn edetessä, keskenäisinä, eikä vasta täysin valmiina.

Selvityksessä todettiin myös, että suunnittelijat pitävät projektihallintaohjelma PlanMilin käyttöä toisarvoisena suunnittelutyöhön verrattuna. Tämä näkemys ja siitä aiheutuva toiminta vaikeuttavat sekä PRO-koordinaattorin että projektin omistajan työtä, ja aiheuttavat haasteita suunnittelualakohtaiseen työsuunnitteluun ja sitä kautta aikataulujen pitämiseen. Ongelmana nähtiin myös asiakkaasta johtuvat aikataulumuutokset: tuotannon aloitus aikaistuu/viivästyy, jolloin suunnittelu-aikataulut ja resursointi menevät uusiksi. Suunnittelijat toivoivat selkeämpää tietoa siitä, mitä suunnittelusopimuksessa on sovittu työn laajuudesta: mitkä tehtävät kuuluvat sopimukseen ja mitkä ovat mahdollisia lisätoita. Tieto suunnittelusisällöstä parantaisi myös suunnittelijan mahdollisuutta vaatia asiakkaalta riittäviä lähtötietoja. Lähtötiedoista tunnistettiin, että osalle ne tarkoittavat pelkkiä tunnuslukuja, toisille ne ovat selvästi laajempaa informaatiota. Kokonaissuunnittelun haasteeksi nähtiin se, että vaikka jokin yksittäinen suunnitteluala olisi myöhässä ja muiden työn eteneminen on pysähdyksissä, pitää asiakkaan suuntaan näyttää siltä, että kaikki on kunnossa ja töitä tehdään, vaikka sitten vaillinaisilla lähtötiedoilla. Tämä

aiheuttaa uudelleensuunnittelua ja näin ollen työmäärien kasvamista ja aikataulun pettämistä. ”Todennäköisillä lähtötiedoilla suunnittelua” pidettiin käytännössä aivan normaalina toimintana.

Niin suunnittelijat kuin asiakkaatkin toivoivat selvityksen mukaan lisää kommunikointia. Noin neljän viikon välein pidettävä suunnittelukokous oli molempien osapuolten mukaan liian harvoin: tietotarpeita tulisi päivittää ja kysymyksiin tulisi hankkia vastauksia myös virallisten kokousten välillä. Tämä viestinnän ja tiedonjaon lisääntyminen vähentäisi todennäköisesti edellä kuvattuja ongelmia.

Keräsen (2015) diplomityössä tutkittiin rakennushankkeen osapuolten välisiä tietovirtoja päätöksenteon näkökulmasta. Yhdeksi yhteistoiminnan esteeksi tunnistettiin organisaatioiden väliset tiedonluomisen ja tiedonsiirron menetelmät. Näiden ei nähty tukevan tietoon perustuvaa päätöksentekoa optimaalisesti, sillä eri osapuolien toimintatavat saatavat poiketa toisistaan merkittävästi. Tietovirtojen todettiin kulkevan usein puhelimitse tai henkilökohtaisilla sähköposteilla, jolloin tieto oli vain tiettyjen henkilöiden käytettävissä ja tiedon siirtäminen vei myös paljon aikaa. (Keränen 2015) Keräsen diplomityössä keskityttiin projektiorganisaatioon kokonaisuutena, ja siinä tunnistettiin monia organisaatorajoista johtuvia haasteita. Jotta saataisiin käsitys siitä, miten tiedonhallinta toimii organisaation sisällä toimivassa suunnittelutiimissä, toteutettiin tämä käynnissä oleva diplomityö.

Kohdeorganisaation transaktiodatan laatua selvitettiin tutkimuksella, joka suoritettiin Lee *et al.* (2002) laatimalla AIMQ-menetelmällä. Tutkimuksessa haastateltiin organisaation jäseniä valmiin kyselylomakkeen avulla. Tuloksina saatiin numeerisia ja osin myös sanallisia kuvauksia transaktiodatan laadun eri osa-alueiden tilasta. Transaktiodatan laadun todettiin olevan keskimäärin hyvällä tasolla, kuitenkin tuloksista oli löydettävissä selkeitä eroja, kun vertailtiin suunnittelijoiden ja johdon vastauksia. Suunnittelijoilla oli esimerkiksi vaikeuksia löytää etsimäänsä tietoa järjestelmistä, tai sen etsimiseen joutui käyttämään huomattavasti aikaa. Johto taas oli tyytyväinen tiedon saatavuuteen, koska johto hyödyntää päätöksenteossa pääosin itse tallentamaansa tietoa. Tutkimuksen kehitysehdotuksena esitettiin, että tiedon tallennusjärjestelmien ja niihin liittyvien käytäntöjen kehittämiseen tulisi panostaa aiempaa enemmän. Lisäksi esitettiin, että tiedon saatavuutta voisi lisätä: tehokkaan työskentelyn esteeksi tunnistettiin tiedonsaannin ja lukuoikeuksien turha rajoittaminen.

Optiplanin LVI-suunnittelualan työnsuunnittelusta on laadittu kokonaisarkkitehtuurikuvaus. Työn tavoitteena oli tehdä näkyväksi se, miten prosessit ja järjestelmät liittyvät toisiinsa ja miten muutokset yhdessä osa-alueessa saattavat vaikuttaa toisiin. Keskeisenä huomiona tässä työssä todettiin, että organisaatiossa työnsuunnitteluun liittyvä tieto on tallennettu hajautetusti useampaan järjestelmään, jotka eivät keskustele keskenään, vaan tiedot on useimmiten kerättävä ja yhdisteltävä käsin. Esimerkiksi projektikohtaiset talousasiat sekä tehtävien aikataulutus ja työnjako hoidetaan PlanMill -järjestelmällä, pro-

jektidokumentaatio (esimerkiksi suunnitteluvaiheilmoitukset ja projektin aikataulu) tallennetaan SharePoint -pohjaiseen Pro3 –projektinhallintajärjestelmään ja projektin tarjous- ja tilausdokumentaatio taas tallennetaan M-Filesin tiedonhallintaohjelmistoon. Suunnittelualakohtaiseen työsuunnitteluun tarvitaan kaikkia edellä mainittuja, jotta saadaan käsitys mitä henkilöt ovat tekemässä nyt ja mihin tehtäviin heidät on kiinnitetty tulevaisuudessa. Organisaatiossa onkin laajalti käytössä omia dokumentteja ja taulukointia, joihin kerätään kaikkien käynnissä olevien ja tulevien projektien tiedot ja näin muodostetaan näkemys työtilanteesta tulevaisuudessa. Näihin koontidokumentteihin ei yleensä ole pääsyä muilla kuin henkilöllä itsellään. Vaikka tutkimus rajattiin koskemaan vain LVI-suunnittelualaa, arkkitehtuurityön tulokset ovat yleistettävissä organisaation muihin suunnittelualoihin.

Tämän diplomityön kanssa samanaikaisesti kohdeorganisaatiossa oli käynnissä liiketoimintatiedon hallinnan kypsyystason määrittäminen. Kypsyystaso määriteltiin Lindforsin (2016) laatiman kypsyysmallin avulla. Tietoja kerättiin kyselyllä, joka suunnattiin yrityksen johtoryhmälle sekä muille myynnistä ja markkinoinnista vastaaville henkilöille. Tällä hetkellä kohdeorganisaation kypsyystaso on tasojen *tunnistettu* ja *alustava* välimaastossa. Kehitystarpeeksi tunnistettiin erityisesti liiketoimintatiedon hallinnan tärkeyden ymmärryksen lisääminen organisaation kaikilla tasoilla, jonka jälkeen myös järjestelmiin tallennettavan tiedon laatu todennäköisesti paranee. Kohdeorganisaatiolle suositeltiin myös oman keskitetyn tietovaraston hankkimista liiketoimintatiedon varastointia ja tehokasta hyödyntämistä varten.

4.2 Tutkimuksen toteutus

Tämän diplomityön aineistonkeruussa käytettiin ns. mixed method -lähestymistapaa (Saunders *et al.* 2009, s. 152). Kohdeorganisaation tiedonhallinnan tilaa selvitettiin sekä laadullisten teemahaastattelujen että dokumenttiaineistoon tutustumisen avulla. Dokumenttiaineistoa arvioitiin sekä määrällisesti että laadullisesti. Lisäksi suoritettiin benchmark-henkinen teemahaastattelu toisella toimialalla toimivan yrityksen suunnittelutiimin tiedonhallinnasta.

Teemahaastatteluilla pyrittiin selvittämään kohdeorganisaation suunnittelutiimin jäsenien näkemyksiä tiedonhallinnan nykytilasta sekä keräämään mahdollisia kehitystarpeita. Haastateltavat valittiin Saunders *et al.* (2009, s. 237) kuvaamalla tarkoituksellisella valinnalla. Näin pyrittiin varmistamaan se, että haastatteluista saadaan irti riittävästi ja riittävän laadukasta tietoa, jotta pystytään vastaamaan tutkimuskysymyksiin. Haastateltavat valittiin niin, että suunnittelutiimi olisi edustettuna mahdollisimman laajasti ja haastateltavien näkemykset kuvaisivat suunnittelutiimin tiedonhallintaa mahdollisimman kokonaisvaltaisesti. Tämän tutkimuksen puitteissa ei kuitenkaan ollut resursseja haastatella tietyn projektin koko suunnittelutiimiä, joten päädyttiin haastattelemaan henkilöitä, jotka ovat olleet osallisena useammassa projektissa ja omaavat näin laajan näkemyksen kohdeorganisaation suunnitteluprojektien tiedonhallinnasta. Haastateltavia

valittiin myös useammasta kaupungista, jolloin saatetaan tehdä havaintoja virtuaalitiimiin ja kaupunkikohtaiseen organisaatiokulttuuriin liittyen. Haastateltavien roolit sekä työpisteiden sijainnit on kuvattu taulukossa 1. PRO-koordinaattoreita valittiin haastateltaviksi kaksi, koska tutkija toimii itse kyseisessä roolissa projektitiimissä, ja haluttiin saada toinenkin näkemys tutkijan omien vastausten lisäksi. Tutkijan vastaukset haastattelukysymyksiin kirjattiin muistiin ennen muiden haastattelujen pitämistä. Haastattelut suoritettiin yksilohaastatteluina haastateltavien työpaikoilla Helsingissä, Tampereella ja Turussa.

Taulukko 1. *Haastateltavien määrä sekä työskentelypaikkakunta rooleittain.*

Rooli	Projektin omistaja	PRO-koordinaattori	Arkkitehti	Rakennesuunnittelija	LVI-suunnittelija	Sähkösuunnittelija	Elementtisuunnittelija
Lukumäärä	1	2	1	1	1	1	1
Paikkakunta	Helsinki	Helsinki, Turku	Tampere	Turku	Helsinki	Helsinki	Turku

Teemahaastattelujen runkona käytettiin ennalta laadittuja avoimia kysymyksiä (liite B) sekä organisaation prosessikuvausta (liite A), jolloin tiedonhallinnan tapoja ja tarpeita voitiin jäsentää projektin eri vaiheiden mukaan ja näin tunnistaa mahdollisia ongelma-kohtia. Prosessikuvauksen hyödyntämisellä pyrittiin myös helpottamaan haastateltavan ajatuksien kohdistamista tutkimuksen kontekstiin. Haastattelukysymyksiä ei toimitettu haastateltaville etukäteen, mutta kutsun yhteydessä heille kuvattiin haastattelun sekä tutkimuksen tarkoitus ja muistutettiin prosessikuvauksen olemassaolosta. Haastattelujen kestot vaihtelivat yhdestä kahteen tuntiin, keskiarvon ollessa 81 minuuttia. Saaranen-Kauppinen & Puusniekka (2006) korostavat tutkijan asemaa haastattelutilanteessa: tutkijan pitää olla mahdollisimman objektiivinen ja toimia niin, että haastateltavat voivat luottaa siihen, että haastattelun tulokset säilyvät anonyymeinä. Tässä työssä hyödynnettäviä haastatteluja ei nauhoitettu kahdesta syystä: nauhoitus luo haastattelutilanteeseen turhaa lisäjännitettä ja toisaalta, kun tässä tapauksessa tutkija tuntee kohdeorganisaation toimintatavat ja organisaatiokulttuurin erittäin hyvin, haastattelutilanteen tärkeintä antia eivät ole sanatarkat lainaukset vaan haastateltavan sanoman sisältö. Haastattelun aikana tutkija kirjasi muistiin haastateltavan vastaukset, varmistaen tarvittaessa oikeinymmärryksen tarkentavilla kysymyksillä sekä tarvittaessa toistamalla muistiinkirjoitetun lauseen. Tutkija pyrki haastattelutilanteessa tiedostamaan aktiivisesti omat ennakkokäsityksensä ja ohjaamaan haastatteluja kohti haastateltavan työtä ja haastateltavan näkemyksiä ja mielipiteitä. Haastatteluista syntyi muistiinpanoja yhteensä 17 arkin verran. Tämän lisäksi, aina heti haastattelun jälkeen, kirjattiin muistiin haastattelun keskeisimmät asiat, huomiot ja teemat.

Haastatteluaineistoa jäsenneltiin muutamalla tavalla, ja näin yritettiin löytää useampia mahdollisia yhdistäviä ja erottavia tekijöitä sekä kehitystarpeita. Ensin haastatteluaineis-

tot ryhmiteltiin vastaamaan suunnitteluprojektin prosessia: jokaisen vastaajan tietotarpeet ja tuottamat tiedot kuvattiin vaiheittain ja tämän jälkeen pyrittiin muodostamaan ketju, joka osoittaisi optimaalisen järjestyksen, jossa suunnittelutiimin tulisi tuottaa toisilleen tietoa. Tämän jälkeen tunnistettiin vastauksista erityyppisiä tietotarpeita ja niitä vastaavia tietotuotteita: hiljaiset, havaittavat, strukturoidut ja strukturoimattomat tiedot. Haastatteluaineistosta kerättiin myös nykyistä toimintatapaa koskeva kritiikki ja positiivinen palaute sekä kehitystarpeet.

Dokumenttiaineistoon tutustuttiin tutkimalla kohdeorganisaatiossa käytössä olevan Pro3-dokumenttienhallintajärjestelmän sisältämiä projektidokumentteja. Aineisto rajattiin koskemaan ainoastaan vuonna 2015 avattuja uusia projekteja. Yrityksen talouspäälliköltä saatiin Excel-tiedosto, jossa oli lueteltuna kaikki yrityksen projektihallintajärjestelmä PlanMilliin vuonna 2015 avatut pää- ja osaprojektit. Näistä suodatettiin pois ne, jotka koskivat jo aiemmin aloitettuja projekteja (esimerkiksi lisä- ja muutostöitä varten avatut tehtävät) sekä yrityksen sisäisiin toimintoihin liittyvät projektit (esimerkiksi kehitys- ja koulutustehtävät). Jäljelle jääneiden projektien osalta tutkittiin, onko projektia yleensäkin avattu Pro3-dokumenttienhallintajärjestelmään. Näin saatiin selville määrällinen tieto dokumenttienhallintajärjestelmän käytöstä. Dokumenttienhallintajärjestelmästä löytyvistä projekteista kerättiin laadullista tietoa siitä, minkälaisia dokumentteja järjestelmään oli tallennettu. Tiedonkeruu oli manuaalista, järjestelmällistä tietojen selailua, koska tästä dokumenttienhallintajärjestelmästä ei ole suoraan saatavissa valmiita raportteja tietosisällöstä tai käyttöaktiivisuudesta. Tämänkaltaisten tietojen raportointimahdollisuus poistui siirryttäessä SharePoint 2013 –versioon.

Dokumenttiaineistosta kerättyä tietoa peilattiin myös suunnitteluprojektin työnkulkuun ja siitä pyrittiin löytämään yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia haastatteluaineistoon verraten. Määrällisen analyysin osalta tämä työ oli suhteellisen helppo suorittaa, koska dokumentit tallennetaan järjestelmään prosessin vaiheen mukaiseen sijaintiin, mutta ajallisesti tehtävä oli työllistävä. Kukin projekti on avattava yksitellen, ja käytävä prosessin mukaiset sijainnit selaten läpi. Laadullinen analyysi oli työläämpi, eivätkä tämän tutkimuksen resurssit riittäneet jokaisen dokumentin sisällön tulkintaan ja haastattelussa ilmenneisiin tietotarpeisiin vertailuun. Tämä osuus tehtiin pistokoemaisesti, satunnaisesti valituille projekteille sekä dokumenteille.

Koska tutkijalla ei ole kokemusta muiden organisaatioiden tiedonhallinnan tavoista mutta kohdeorganisaation toimintatavat ovat hyvin tuttuja, käytettiin laajemman ymmärryksen saavuttamiseksi benchmark-tekniikkaa. Erään toisella toimialalla toimivan yrityksen suunnittelutiimin jäsenelle esitettiin samat teemahaastattelun kysymykset, kuin kohdeorganisaation jäsenille. Haastattelun tuloksia verrattiin kohdeorganisaation haastatteluihin ja arvioitiin näiden pohjalta kohdeorganisaation tiedonhallinnan tilaa yleisemmällä tasolla.

5. TULOKSET

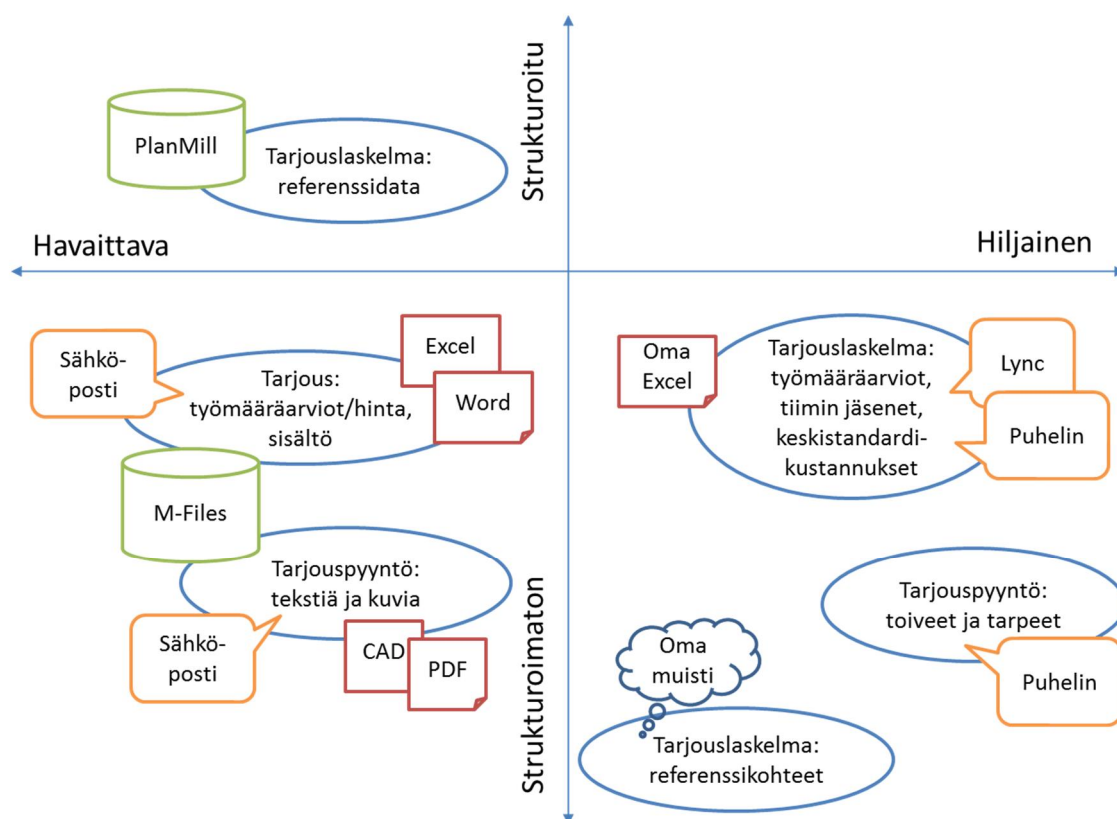
5.1 Tiedonhallinta projektin vaiheiden näkökulmasta

Hankesuunnitteluvaiheessa toiminta on useimmiten myyntiin ja markkinointiin liittyvää: tarjouspyyntöjen läpikäymistä, asiakkaan kanssa neuvottelua sekä tarjouksen laadintaa. Projektitiimi muodostuu tässä vaiheessa yleensä projektin omistajasta sekä suunnittelualakohtaisista suunnittelujohtajista. Projektin omistaja käy läpi tarjouspyynnön sisällön, joka on yleensä sekä tekstiä että kuvia, mutta joskus tarjouspyyntö voi olla pelkkä puhelinkeskustelukin. Tarjouspyynnön sisältö on osin määrällistä (esim. laajuustiedot) ja osin laadullista (esim. sisäilmaluokka tai tietomallisisällön kuvaus). Tarjouspyynnön sisällön perusteella omistaja avaa M-Filesin tarjoustoimintaan ns. projektin tarjooman (näennäiskansion), täyttää vaaditut metatiedot ja tallentaa tarjouspyyntömaterialin tarjoamaan. Tarjooman metatiedot valitaan osin valmiista listoista, joiden sisältämien vaihtoehtojen määrän haastateltava kokee liian suureksi ja termit osin päällekkäisiksi. Esimerkiksi talotyyppejä on useita kymmeniä, käytännössä riittävä määrä olisi 5-10.

Kokonaissuunnitteluprojektin tarjouslaskelmaa varten projektin omistaja pyytää suunnittelujohtajilta suunnittelualakohtaiset, tarjouspyynnön sisällön mukaiset työmääräarviot, ehdotuksen suunnittelutiimin jäsenistä sekä tiimin keskistandardikustannukset. Laskelman kautta saatua tarjoushintaa verrataan PlanMillista sekä M-Filesin tarjoustoiminnasta löydettäviin referenssihankkeisiin. Nämä toteutuneet hankkeet tulee valita itse, omiin muistikuviiin sekä henkilökohtaisiin muistiinpanoihin perustuen, koska järjestelmistä on vaikea (osin jopa mahdoton) hakea vastaavia, aiemmin tehtyjä projekteja. Haastatteluissa esiin nousseet hankesuunnitteluvaiheen toimijoiden tuottama ja hyödynämä tieto sekä käytetyt ohjelmat, laitteet ja järjestelmät on esitetty kootusti kuvassa 9.

Huomio: Tarjouslaskelman teko helpottuisi toteutuneiden kohteiden tietojen tehokkaamman uudelleenhyödyntämisen avulla.

Hankesuunnitteluvaihe päättyy tarjouksen hylkäämiseen tai hyväksymiseen ja hyväksymistä seuraavan suunnittelutiimin aloituskokouksen koollekutsumiseen. Kyseisen kokouksen kutsuu koolle projektin omistaja. Tämän vaiheen jälkeen suunnittelujohtajien rooli projektissa on pääosin ongelmatilanteiden ratkaisemiseen liittyvää.



Kuva 9. Hankesuunnitteluvaiheen tietoja ja hyödynnettäviä teknologioita.

Luonnossuunnitteluvaihe alkaa edellä mainitulla aloituskokouksella. Aloituskokous on sovittu osaksi toimintajärjestelmän mukaista prosessia, mutta sitä ei kuitenkaan aina pidetä. Aloituskokouksessa tulisi käsitellä tarjouksen sisältö sekä projektin tavoitteet, ja kokouksesta tulee laatia muistio. Muistio on osa projektista laadittavaa projektisuunnitelmaa. Tässä vaiheessa projektitiimin muodostavat projektin omistaja, projektille nimetty PRO-koordinaattori sekä suunnittelualojen vastaavat suunnittelijat.

Projektin omistaja tilaa taloushallinnolta projektinavauksen, joka sisältää projektin yleisten tietojen viemisen PlanMilliin: tarjouksesta poimitaan asiakkaan tiedot, makuerät ja projektiin nimetyt henkilöt. Samalla luodaan projektikansiot verkkolevyille, tässä hyödynnetään tarkoitusta varten luotua makroa. PRO-koordinaattori laatii PlanMilliin karkean työsuunnitelman (projektille varatut työtunnit suunnittelualoittain), jota vastaavat suunnittelijat tarkentavat jakamalla oman suunnittelualansa tunnit projektitiimilleen. PRO-koordinaattorin tehtäviin kuuluu projektin avaaminen Pro3:een. Projektin avauksen yhteydessä Pro3:een luodaan automaattisesti toimintajärjestelmän mukaiset mallidokumentit.

Huomio: Samojen tietojen syöttäminen useaan eri järjestelmään voitaisiin korvata teknisen ratkaisun avulla.

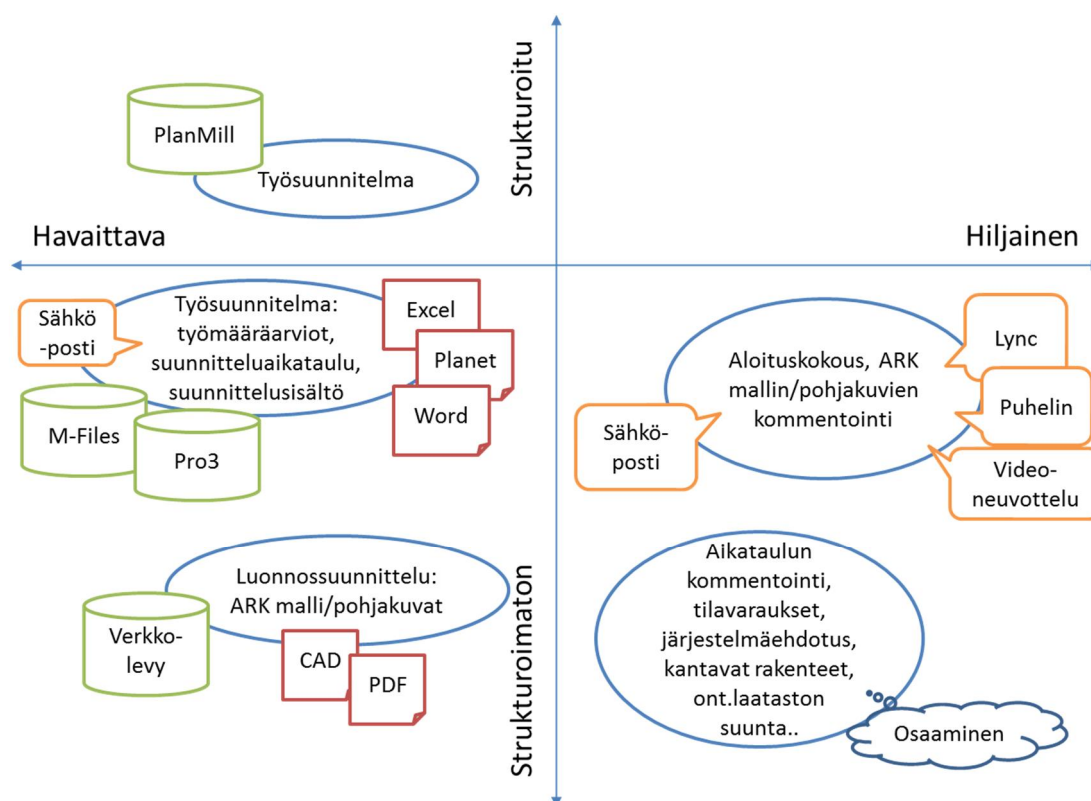
Tässä vaiheessa laaditaan PRO-koordinaattorin johdolla myös suunnittelu-aikataulu, joka perustuu tarjouslaskelman työmääräarvioihin sekä käytettävissä oleviin henkilöresursseihin. Projektin suunnittelusisältö ei aina ole vielä tässä vaiheessa selvillä, koska varsinaista suunnittelusopimusta liitteineen ei ole vielä laadittu. Haastatellut vastaavat suunnittelijat sekä arkkitehti kokevat tämän haasteelliseksi: heti projektin alussa tehtävä työmäärän, aikataulun ja tarvittavien osaamisten arviointi on vaikeaa, jos ei tiedetä aivan varmasti mitä ollaan tekemässä.

Huomio: Kommunikaation lisääminen kohteen alkuvaiheessa vähentäisi epävarmuutta sekä uudelleensuunnittelun tarvetta.

Luonnossuunnitteluvaiheessa arkkitehdin tehtävänä on muuttaa asiakkaan toiveet sekä viranomais määräykset ja -ohjeet suunnitelmiksi, joita hyödyntävät kaikki muut suunnittelualat. Pääosa asiakkaan toiveista on kirjattu sopimukseen, jolloin ne ovat havaittavassa, mutta strukturoimattomassa muodossa. Muiden suunnittelualojen vastuulla on kommentoida ja arvioida arkkitehdin suunnitelmien toteutuskelpoisuutta: rakennesuunnittelija kommentoi rakennuksen runkoa, aukotuksia, kantavia linjoja sekä ehdottaa ontelolaattojen suunnat, LVI-suunnittelija määrittelee alustavan lämmönjakohuoneen tilatarpeen, hormien koot sekä IV-konehuoneen tai huoneistokohtaisen iv-koneen sijainnit, sähkösuunnittelija taas määrittelee sähköpääkeskuksen tilavarauksen, tilaa liittymäselvityksen ja laatii järjestelmäehdotuksen arkkitehdin sekä LVI-suunnittelijan tuottamien tietojen pohjalta.

Huomio: Uudelleensuunnittelun tarve vähenisi, jos luonnosvaiheen kommentoinnin suorittaisivat kokeneet suunnittelijat.

Haastatteluissa esiin nousseet luonnossuunnitteluvaiheen toimijoiden tuottama ja hyödyntämä tieto sekä käytetyt ohjelmat, laitteet ja järjestelmät on esitetty kootusti kuvassa 10. Luonnossuunnitteluvaihe päättyy, kun asiakas hyväksyy arkkitehdin luonnossuunnitelmat.

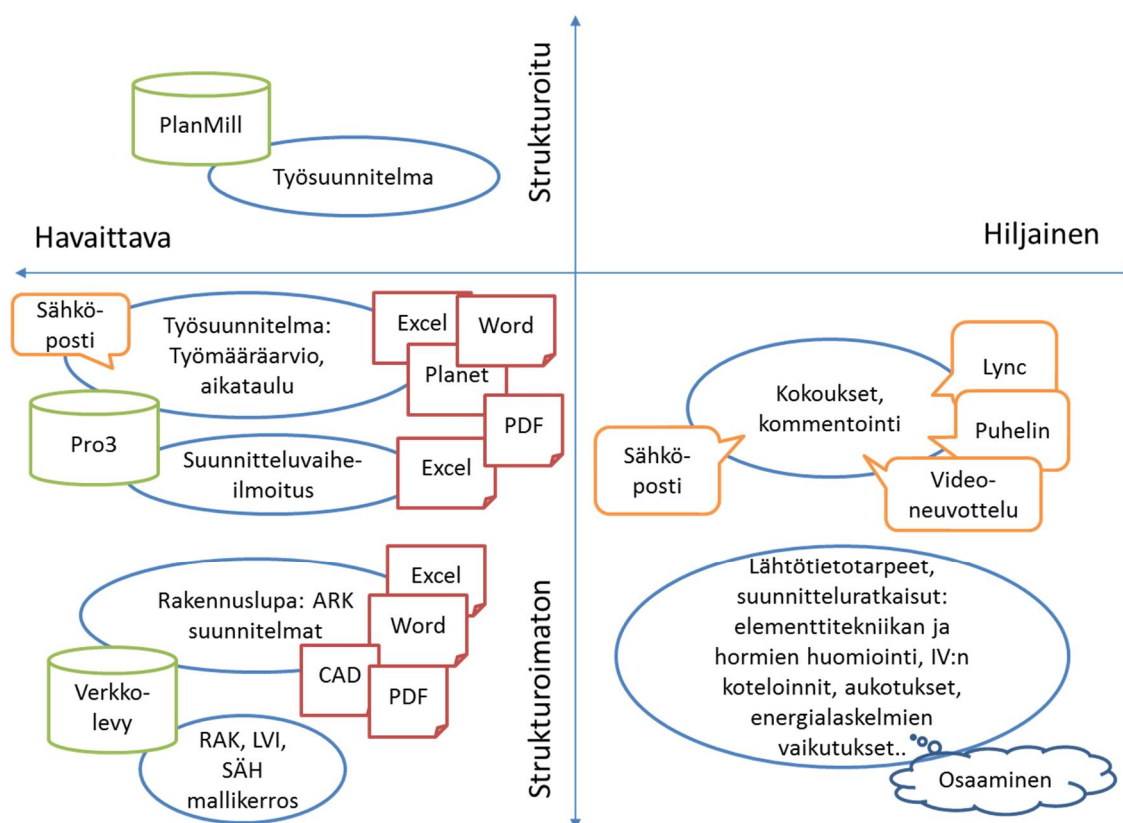


Kuva 10. Luonnossuunnitteluvaiheen tietoja ja hyödynnettäviä teknologioita.

Projektin omistajan tulee laatia suunnittelusopimus yhdessä asiakkaan kanssa viimeistään **rakennuslupavaiheessa**, kuitenkin ennen kuin kohteen toteutunut työmäärä on 100 tuntia. Rakennuslupavaiheessa arkkitehti tuottaa muiden suunnittelualojen tukemana suunnitelmat rakennuslupan hakemista varten ja samalla aloitetaan erikoissuunnittelu laatimalla rakenne-, LVI- ja sähkösuunnittelun mallikerrokset. Tässä suunnitteluvaiheessa tiedonhallinnan haasteeksi nousee suunnitelmien versiointi: arkkitehti ei voi versioda suunnitelmiaan yleisesti käytössä olevilla muutosnuolilla ja teksteillä, koska rakennuslupaa on haettava ns. nollarevisiolla. Myöskään muiden suunnittelualojen suunnitelmia ei vielä julkaista, vaan käytössä on tarvittaessa vain työkopioita, joihin ei tehdä virallisia revisioiteja.

Huomio: Työnaikaisella muutoslokilla voitaisiin vähentää versionhallinnan puuttumisen aiheuttamia haasteita.

Suunnittelun etenemisestä raportoidaan Excel-muotoisella suunnitteluvaiheilmoituksella, joka tallennetaan Pro3-projektinhallintajärjestelmään. Ilmoitus on tarkoitettu kuvaamaan suunnittelutilannetta asiakkaalle mutta sitä hyödynnetään myös sisäiseen viestintään. Haastatteluissa esiin nousseet rakennuslupavaiheen toimijoiden tuottama ja hyödyntämä tieto sekä käytetyt ohjelmat, laitteet ja järjestelmät on esitetty kootusti kuvassa 11. Rakennuslupavaihe päättyy luvan myöntämiseen ja toteutussuunnitteluvaihe voi alkaa.



Kuva 11. Rakennuslupavaiheen tietoja ja hyödynnettäviä teknologioita.

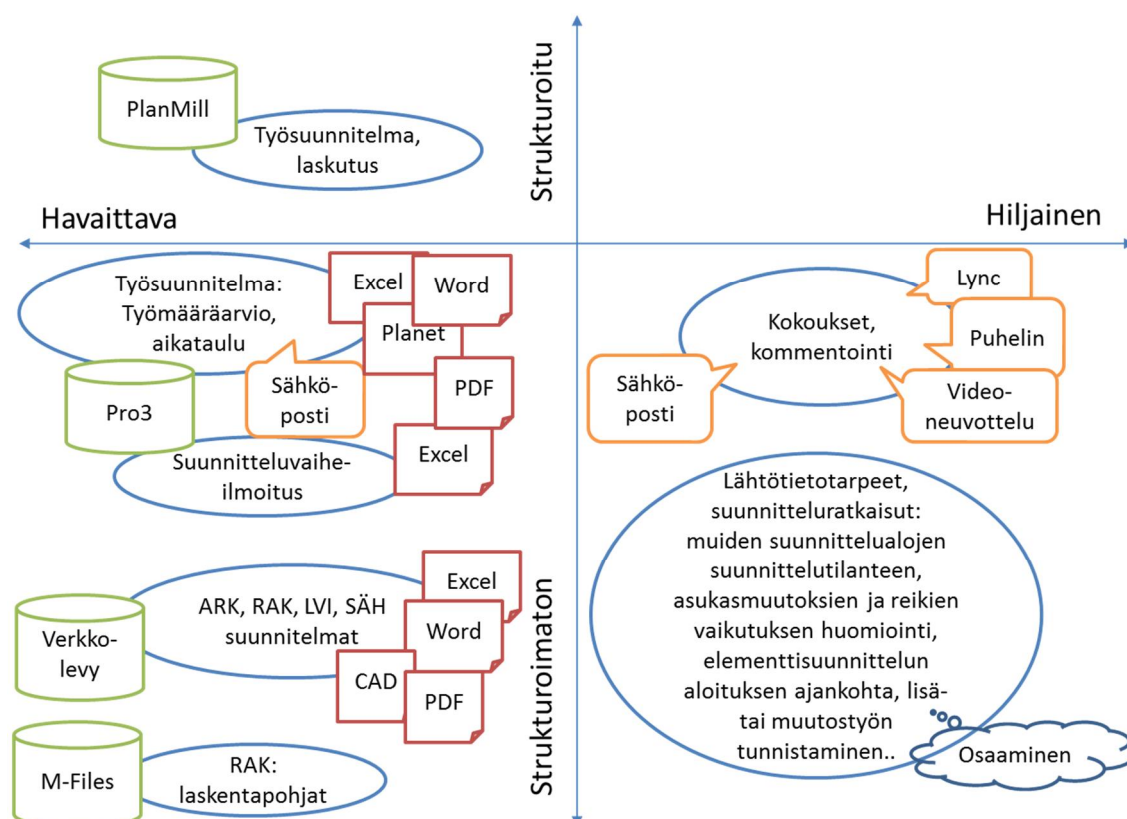
Toteutussuunnitteluvaiheessa liikkuu suunnittelutiimin sisällä paljon tietoa moneen suuntaan. Haastattelujen pohjalta voidaan todeta, että osa lähtötiedoista muodostaa kehän: arkkitehti tarvitsee rakennesuunnittelijalta tiedon, jonka lähtötiedoksi tarvitaan tietoa LVI-suunnittelijalta, joka tarvitsee lähtötiedokseen arkkitehtikuvan. Näissä tilanteissa suunnitelmia vertaillaan ja päivitetään jatkuvasti niin, että ne muodostavat ehjän kokonaisuuden. Suunnitelmista ei aina tehdä virallisia uusia versioita, koska ne muuttuvat niin usein ja muutostiedot täytetään nimiöön vasta, kun suunnitelma lähetetään oman toimiston ulkopuolelle, esimerkiksi asiakkaan projektipankkiin.

Huomio: Eri suunnittelualojen prosessit tulisi tahdistaa ja tietotarpeet kuvata riittävästi selvästi.

Suurin osa haastateltavista koki toteutussuunnitteluvaiheen kaikkein hektisimmäksi työvaiheeksi ja juuri tähän vaiheeseen toivotaan lisää kommunikaatiota ja yhteistoimintaa, jotta ei tehdä samaa asiaa kahteen kertaan tai päällekkäin. Pro-kokousten osittainen korvaaminen pelkällä suunnitteluvaiheilmoituksen täyttämällä jakoi mielipiteitä: osa haastateltavista kokee palaverin poisjäämisen työtehoa parantavana, kun koko tiimin tilanteen voi lukea dokumentista silloin, kun itselle sopii. Toiset taas kaipaavat enemmän koko suunnittelutiimin yhteisiä keskusteluja, jotta varmistetaan tiedonkulku koko tiimille.

Huomio: Uudelleensuunnittelua voidaan vähentää kommunikaatiolla.

Haastatteluissa esiin nousseet toteutussuunnitteluvaiheen toimijoiden tuottama ja hyödyntämä tieto sekä käytetyt ohjelmat, laitteet ja järjestelmät on esitetty kootusti kuvassa 12. Toteutussuunnitteluvaihe päättyy, kun työmaa käynnistyy.

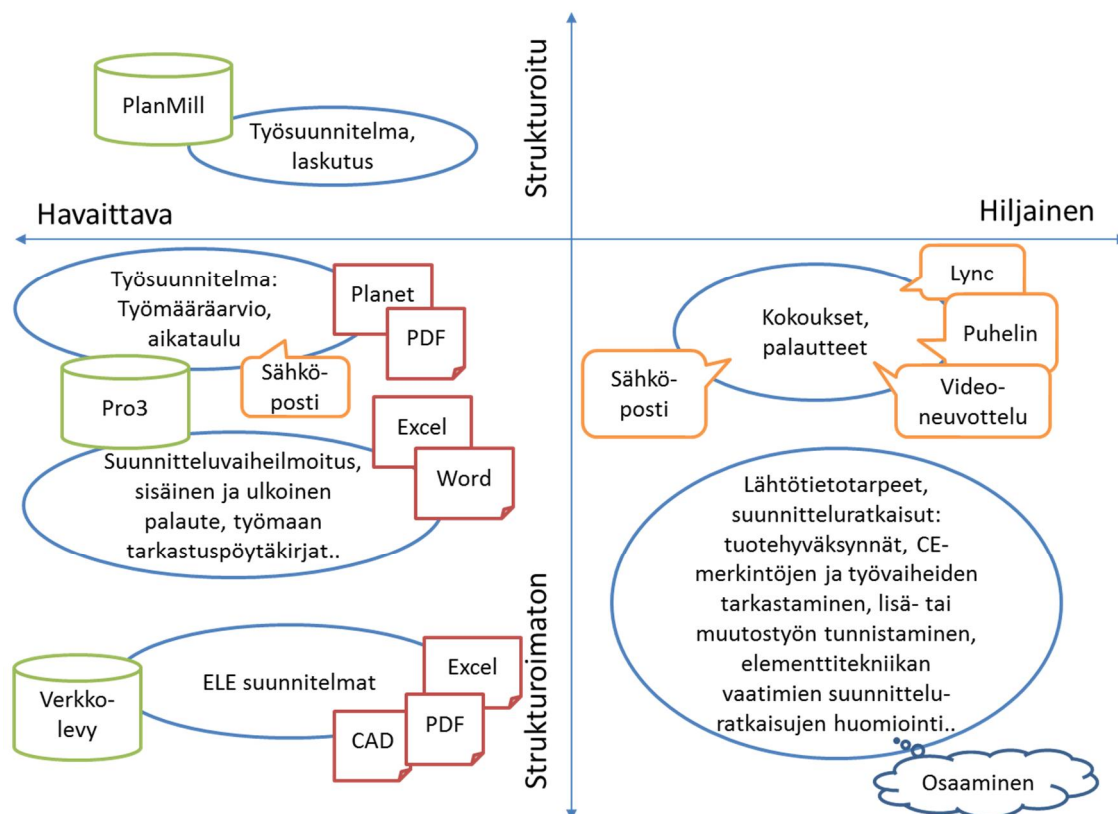


Kuva 12. Toteutussuunnitteluvaiheen tietoja ja hyödynnettäviä teknologioita.

Elementtisuunnittelu jatkuu vielä **rakentamisvaiheen** aikana: tässä vaiheessa kaikkien muiden suunnittelijoiden suunnitelmat tulisi olla valmiit ja elementtisuunnittelu käyttää niitä lähtötietoinaan. Rakentamisvaiheessa suunnitelmia päivitetään työmaan tarpeiden mukaan, nyt suunnitelmien muutosmerkinnät ovat jo itsestäänselvyys. Suunnittelijoiden kokemus ja osaaminen ovat avainasemassa lisä- ja muutostöiden tunnistamisessa: kaikki työmaan vaatimat suunnitelmapäivitykset eivät johdu suunnitelmapuutteista tai virheistä, vaan ne ovat usein erikseen laskutettavaa lisätyötä. Lisä- ja muutostyötarjousta tehtäessä tulee ottaa huomioon kaikki suunnittelualat eikä tarjousta saisi koskaan lähettää asiakkaalle ennen koko tiimin kuittausta.

Huomio: Laskutettavien lisä- ja muutostöiden tunnistaminen tulisi nostaa tärkeämmäksi osaamisalueeksi.

Haastatteluissa esiin nousseet rakentamisvaiheen toimijoiden tuottama ja hyödyntämä tieto sekä käytetyt ohjelmat, laitteet ja järjestelmät on esitetty kootusti kuvassa 13.

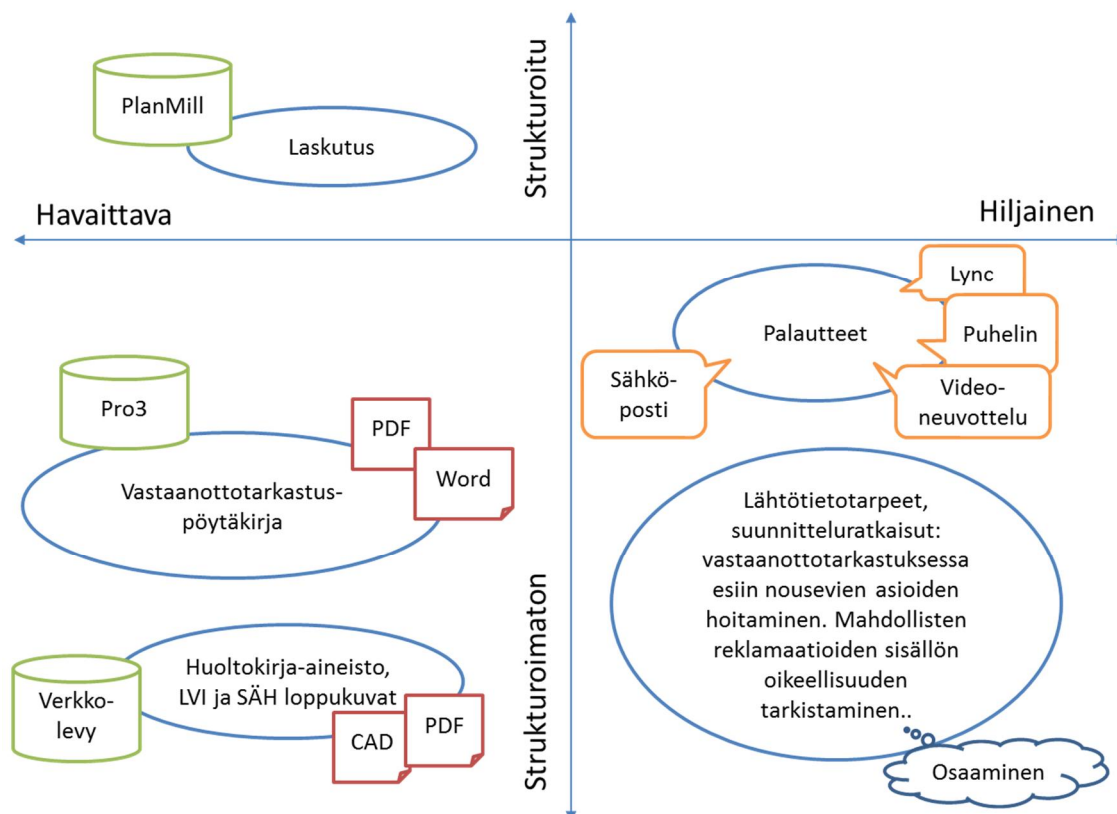


Kuva 13. Rakentamisvaiheen tietoja ja hyödynnettäviä teknologioita.

Luovutusvaiheessa talotekniikkasuunnittelijat päivittävät tarvittaessa suunnitelmansa toteutetun mukaisiksi. Toimintajärjestelmän mukaan projektin omistajan tulee varmistaa, että kaikki maksuerät on laskutettu ja että sekä sisäinen että ulkoinen projektipalaute on kerätty. Palautepalavereita ei haastateltavien mukaan kuitenkaan ole juuri pidetty. Suunnittelualat osallistuvat työmaan vastaanottotarkastukseen ja toimittavat laatimansa suunnitelmat asiakkaalle huoltokirjaa varten. Projekti päätetään ja arkistoidaan (PlanMill).

Huomio: Palauteiden ja suunnitteluvirheiden kerääminen keskitettyyn tietopankkiin helpottaisi organisaation oppimista sekä vähentäisi virheiden toistamista tulevilla projekteilla.

Haastatteluissa esiin nousseet rakennuksen luovutukseen liittyvä suunnittelutiimin toimijoiden tuottama ja hyödyntämä tieto sekä käytetyt ohjelmat, laitteet ja järjestelmät on esitetty kootusti kuvassa 14.



Kuva 14. Luovutusvaiheen tietoja ja hyödynnettäviä teknologioita.

5.2 Tiedonhallinta suunnittelutiimin toiminnan näkökulmasta

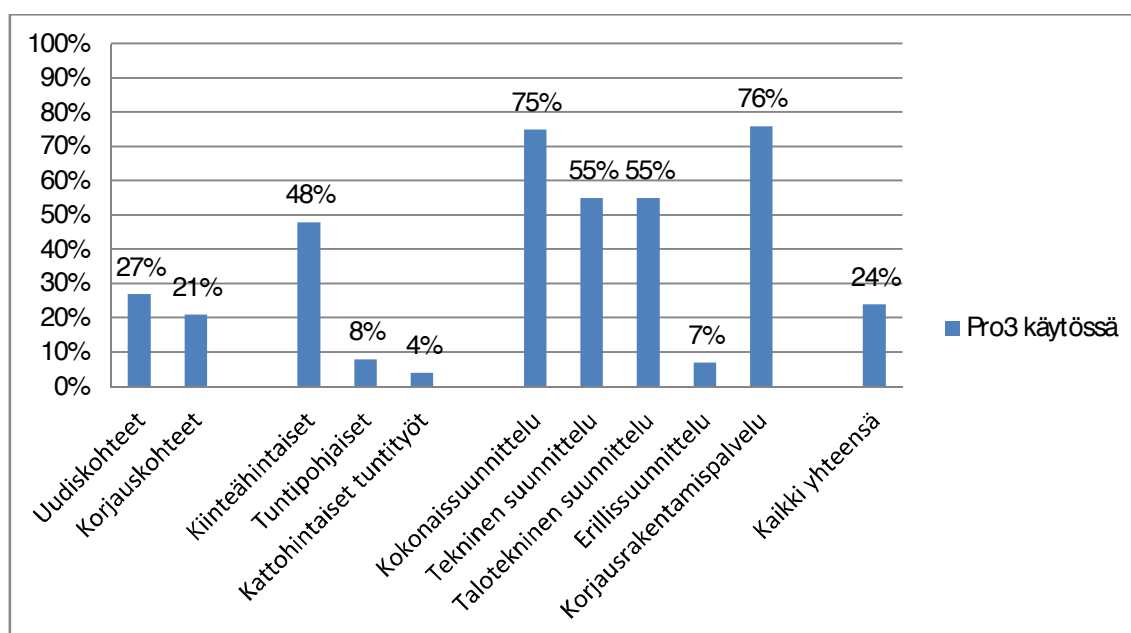
Tutkimuksen kohdeorganisaatiossa tiimin jäsenet toimivat useimmiten virtuaalitiimeissä, kuitenkin samalla aikavyöhykkeellä ja samassa maassa mutta toimintakulttuuri vaihtelee hieman kaupungeittain. Esimerkiksi projektin dokumentteja tallennetaan verkkolevyillä hieman eri sijainteihin riippuen henkilön työskentelypaikkakunnasta. Virtuaalitiimin kommunikaatioon käytetään useita työkaluja: puhelinta, sähköpostia, videoneuvotteluja ja Lynciä. Puhelimen, sähköpostin ja Lyncin kahdenväliset keskustelut ovat tarpeellisia erityisesti tiimin toiminnan kannalta: ne kasvattavat henkilökohtaisia verkostoja sekä tiiminjäsenten välistä luottamusta. Heikkona puolena niissä on rajattu tiedon jakaminen: tieto ei välttämättä leviä muulle tiimille, vaan jää ainoastaan kyseisten henkilöiden haltuun. Videoneuvotteluina pidettävät tiimipalaverit koettiin hyvinä, vaikka keskustelu ei niissä olekaan yhtä intensiivistä kuin kasvatusten tapahtuvissa neuvonpidoissa. Lyncin ruudunjako -mahdollisuutta hyödynnetään kiitettävästi ja haastateltavat kokevatkin sen erittäin käytännölliseksi tavaksi kysyä tarkennuksia tai ehdottaa muutoksia suunnitelmiin. Sähköpostia käytetään tiimin kommunikaatioon myös silloin, kun tiimissä on mukana kuulovammainen. Näin tieto saadaan koko tiimille samalla kertaa.

”Keskusteluyhteys on tärkeää: kun motivaatio ja työmoraali on kohdillaan, ei siitä [virtuaalitiimistä] ole haittaa.” – PRO-koordinaattori

Yleissääntönä organisaatiossa on ollut, että projektin suunnitelmat tallennetaan verkkolevylle avattavan projektikansion alikansioihin suunnittelualakohtaisesti ja projektin muut dokumentit tallennetaan Pro3:een. Kaikkia projekteja ei kuitenkaan viedä Pro3:een, tähän puolet haastatelluista toivoikin parannusta: joko käytetään järjestelmää kaikissa projekteissa tai sitten ei lainkaan.

Huomio: Projekteissa käytettävien järjestelmien valinta sekä ohjeistus tiedon tallennuspaikoista sekä selkeyttäisi suunnittelutiimin toimintaa että helpottaisi tietojen hyödyntämistä organisaatiotasolla.

Kuvassa 15 on esitetty dokumenttiaineiston pohjalta lasketut Pro3:n käyttöasteet vuonna 2015 avattujen projektien osalta. Uusia projekteja käynnistyi yhteensä 230. Kohdetyypin mukaisella jaottelulla jakauma on melko tasainen: uudiskohteista 27 % ja korjauskohteista 21 % on viety Pro3:een. Laskutustyyppin mukainen tarkastelu tuo lukuihin selviä eroja: kiinteähintaisista projekteista lähes puolet hyödyntää projektinhallintajärjestelmää, kun taas tuntilaskutuksella tehtävistä projekteista vain pieni osa. Toimialakohtaisessa jaottelussa joukosta erottuu erillissuunnitteluprojektit: vain 7 %:ssa on Pro3 käytössä. Tämä saattaa olla siinä mielessä perusteltua, että kyseisessä projektissa on mukana vain yksi suunnitteluala, jolloin projektitiimin tiedonkulku on teoriassa mutkatompaa ja onnistuu verkkolevyn kansioita hyödyntäen. Organisaatiotasolla tämä toki tuo haasteita tietojen uudelleenhyödyntämisen näkökulmasta.



Kuva 15. Pro3 käyttöaste vuonna 2015 avatuissa projekteissa.

Projektinhallintajärjestelmään tallennetuissa tiedoissa on havaittavissa projektikohtaisia eroja. Osassa järjestelmään on tallennettu vain aikataulu, erilaiset kokous- ja palaverimuistiot sekä joitain lähtötietoluetteloja. Toisissa taas on edellisten lisäksi laajalti erilaista tietoa: valokuvia, videoita, piirustusluetteloita, suunnitteluohjeita ja tehtävälistoja.

Muita virallisia ohjeistuksia tiedonhallinnan käytännöistä ei haastateltavien mukaan ole. Uusille työntekijöille tallennusohjeet opetetaan muun perehdytyksen ja koulutuksen ohessa. Sekä Pro3:n että verkkolevyllä olevan kansiohakemistojen rakenteet koetaan liian monimutkaisiksi, jolloin niiden käyttö on vaikeaa. Haastatellut LVI- ja rakenne-suunnittelijat muistavat nähneensä ohjeen verkkolevyn kansiorakenteeseen liittyen mutta muutoin suunnitelmia tallennetaan sinne mihin ne omasta mielestä parhaiten kuuluu. Joskus tallennuspaikat sovitaan projektikohtaisesti. Näin varmistetaan, että edes suunnittelutiimi löytää tiedot.

”Isoin asia on, että ei tarvitsisi kysyä mistä tiedot löytyy. Käytännössä [kansioita ja järjestelmiä] käytetään ihan sekaisin, ei voi tietää etukäteen mistä tiedot löytyy.”

- Elementtisuunnittelija

Tietomallin koetaan muokkaavan prosessia erityisesti rakenne- ja elementtisuunnittelun osalta. Tähän toivotaan ratkaisuksi selkeää prosessikuvausta, jossa huomioidaan em. suunnittelualojen lisäksi muutkin kokonaissuunnittelun osapuolet. Yhdistelmämallin ristiinvertailu ja mallien muokkaus vertailussa tehtyjen havaintojen pohjalta tulisi haastattelujen perusteella tuoda tiiviimmin osaksi suunnitteluprosessia, nyt se tehdään useimmiten suunnittelukokouksessa asiakkaan läsnä ollessa. Näin toimien asiakkaan huomio kiinnittyisi isoihin ja ns. oikeisiin asioihin suunnitteluvirheistä johtuvien ristiriitojen sijaan. Tietomallin avulla työskenneltäessä korostuvat ryhmätyöskentelytaidot ja -halut: mallintava suunnittelu on suunnittelualojen välistä yhteistyötä.

Huomio: Prosessissa tulisi huomioida tietomallin tuomat toimintatapojen muutokset sekä hyödyt tiedon laadun ja saavutettavuuden kannalta.

Suunnittelu-aikataulut herättivät keskustelua kaikissa haastatteluissa. Luonnosvaiheen päätöksenteko venyy ja päätöksiä pyörretään, joka vaikuttaa auttamatta aikatauluun, ja työ määrän kautta myös tulokseen. Tähän voisi auttaa suunnittelualakohtaisesti nimettyjen *senior advisoreiden* hyödyntäminen: kokenut suunnittelija osaa ehdottaa toimivampia ratkaisuja, jotka asiakkaan on helpompi hyväksyä. Suunnittelu-aikataulun limittyminen suunnittelualojen välillä aiheuttaa välillä ongelmia, kun suunnittelun alkaessa lähtötietoja ei ole vielä olemassa. Arkkitehtisuunnitelmien tulisi olla jo melko pitkällä, kun rakennesuunnittelija aloittaa tarkempien suunnitelmien laatimisen ja sähkösuunnittelija toivoisi LVI:ltä kojelueteloita aiemmin, jolloin jäisi aikaa suunnitella kunnolla, ja oikeilla tehoilla. Elementtisuunnittelun näkökulmasta rakentamis- ja suunnittelu-aikatauluja ei ole tahdistettu riittävästi: työmaalla tarvitaan elementtejä pahimmillaan jo ennen kuin suunnittelijalla on ollut aikaa niitä suunnitella. Projektin omistajan näkökulmasta aikataulutuksessa hiertää kommunikointi: jos projektin suunnitelmat eivät etene sovitusti, sitä ei muisteta tai haluta kertoa omistajalle ennen kuin ne ovat jo myöhässä.

”Ei ne ehtinytkään valmistua.” – Projektin omistaja

Kohdeorganisaation visio on *”uudistaa toimialaansa ja tarjota yliverkaisia, kestävän kehityksen ratkaisuja”*. Tähän visioon pyritään liiketoimintastrategialla, jonka kahtena kulmakivenä ovat *tuotteistettu ratkaisukeskeinen toiminta* sekä *motivoitunut ja osaava henkilöstö*. Tiedonhallinnan näkökulmasta näistä ensimmäinen viittaisi vahvasti kodifiointistrategiaan ja jälkimmäinen personointistrategiaan. Myös suunnittelutiimin toiminnan nykytilassa nähdään tarvetta molemmille strategioille: suunnittelijan osaaminen on tärkeässä asemassa mutta toisaalta olisi hyvä, jos projektia tehtäessä voisi turvautua jo aiemmin laadittuihin ratkaisuihin. Teoriaosassa todettiin, että väärän strategian valinta tai molempien samanaikainen käyttö voi vaarantaa liiketoimintaa: suunnittelutiimiin saatetaan esimerkiksi nimetä kokemattomia suunnittelijoita, joiden oletetaan etsivän malliratkaisuja aiemmista kohteista mutta kyseisten ratkaisujen löytäminen on vaikeaa (ellei mahdotonta), jos niitä ei ole kodifioitu riittävän hyvin. Tämä saattaa johtaa suunnitteluvirheisiin, jotka aiheuttavat pahimmillaan organisaation maineen heikkenemistä. Vähintään se johtaa työn tehokkuuden laskuun, jolloin projektin taloudellinen tulos heikkenee ja aikataulu venyy. Ongelmia saattaa tulla myös henkilöstöjohtamisen näkökulmasta: nuori suunnittelija saattaa kokea epäonnistuneensa ja vaihtaa työpaikkaa, tai alaa.

Huomio: Organisaation tulisi muodostaa liiketoiminnan ja tiedonhallinnan strategiat siten, että ne tukevat liiketoimintaa optimaalisesti.

Benchmark-haastattelussa selvisi, että kyseisessä organisaatiossa hyödynnetään hyvin samankaltaisia tiedonhallinnan tapoja, kuin kohdeorganisaatiossa: dokumentteja varten luodaan projektikohtainen sivusto SharePoint –pohjaiseen dokumenttienhallintajärjestelmään ja suunnitelmat tallennetaan verkkolevylle, koska suunnitteluohjelmia ei voi käyttää SharePointin kautta. Asiakkaan toiveet (lähtötiedot) ovat pääosin laadullisia, esimerkiksi saatetaan edellyttää *”loistavaa käyttäjäkokemusta”* tai *”intuitiivista patterikuoren avausta”*. Projektin alkuvaiheessa tiedonjakoon ja keskustelujen pohjana käytetään havainnollisia, kuvaa ja tekstiä sisältäviä PowerPoint-esityksiä, vasta myöhemmin laaditaan 3D-malli, jota pyöritetään yhteisissä palavereissa valkokankaalla. Projektin tiedonjaon avainsana on visuaalisuus. Se, mistä löytyi selkeä ero kohdeorganisaatioon nähden, on suunnitelmien versionhallinta: benchmark-organisaation mallinnusohjelmassa on oma moduuli projektin- ja versionhallintaa varten (SmarTeam Design Express for Catia). Se pakottaa käyttäjän lähettämään tiedon muutetusta suunnitelmasta muulle tiimille ennen kuin suunnitelma tallennetaan järjestelmään. Myös tietomallin käytöstä on benchmark-organisaatiossa luovuttu, koska mallin versiohallinta ontuu käytettäessä eri ohjelmia ja samankin ohjelman eri versioita.

Huomio: Järjestelmiä voi käyttää apuna toiminnan ohjaamisessa.

5.3 Prosesseissa tunnistetut vahvuudet ja ongelmat

Prosesseista voidaan tunnistaa sekä tiedonjakoon että organisaatiokulttuuriin liittyviä vahvuuksia sekä ongelmia. Nämä on esitetty kootusti taulukossa 2.

Taulukko 2. Prosesseissa tunnistetut vahvuudet ja ongelmat.

	Vahvuudet	Ongelmat
Tiedon jakamisen menetelmät	<ul style="list-style-type: none"> • Tietomallipohjainen suunnittelu. • Suunnitteluvaiheilmoitus. • Project studio –toimintamalli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Puutteellinen ohjeistus tiedon tallennuspaikoista. • Liian vähän kommunikaatiota. • Järjestelmien ja prosessien merkityksen puutteellinen ymmärrys.
Kulttuuri	<ul style="list-style-type: none"> • Haastateltavat tunnistavat omat roolinsa tiedon tuottajina ja hyödyntäjinä. • Virtuaalitiimissä toimiminen on arkipäivää. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiedon jakaminen on kiinni henkilösuhteista. • Liian vähän kommunikaatiota. • Kiireen tuomat haasteet.

Erityisesti tietomallipohjainen suunnittelu koetaan tiedonjakoa parantavana menetelmänä. Vaikka arkkitehti, rakennesuunnittelija ja talotekniikkasuunnittelijat käyttävät eri suunnitteluohjelmia, tiedonvaihto ohjelmien välillä on melko mutkatonta IFC-mallin avulla. Rakenne- ja elementtisuunnittelijat käyttävät yhteistä tietomallia, LVI- ja sähkösuunnittelijoilla on käytössä sama ohjelma, mutta tietomallit laaditaan suunnittelualakohtaisesti. LVI- ja sähkösuunnittelijat vertaavat suunnitelmiaan usein työn edetessä, jotta vältettäisiin ylimääräiset törmäilyt.

Hyvänä tiedon jakamisen menetelmänä pidetään myös suunnitteluvaiheilmoitusta, joka laaditaan noin kerran kuukaudessa ja toimitetaan asiakkaalle. Siinä kuvataan suunnittelualakohtaisesti esimerkiksi projektin suunnittelutilanne, puuttuvat lähtötiedot ja tarvittavat päätökset. Tätä ilmoitusta käytetään myös sisäisenä tietolähteenä, kun halutaan tietää missä vaiheessa muiden suunnittelualojen suunnitelmat ovat.

Project studio -toimintamalli koetaan niin ikään hyvänä: kaikki suunnittelijat kokoontuvat parin viikon välein koko päiväksi työskentelemään samaan tilaan. Project studio ei ole kokous, vaan aamun tilannekatsauksen jälkeen työskennellään yhteisen projektin parissa. Ideana on, että muut toimijat ovat lähellä ja kysyminen on helppoa. Asioita voidaan käydä läpi esimerkiksi tietomallia pyörittäen, ilman teknisiä kommunikaation apuvälineitä.

Tiedon jakamisen kannalta ongelmallista on tiedon tallennuspaikkojen selkeiden ohjeistuksien puute. Projektille luodaan verkkolevyille automaattisesti yli 170 yhteistä kansio-

ta, joihin tallennetaan tietoa, jonka oletetaan kiinnostavan koko suunnittelutiimiä. Näistä 80 kansiota on projektin yleisiä dokumentteja varten ja reilut 90 kansiota projektissa julkaistavia suunnitelmia varten. Kyseisten kansioden lisäksi luodaan vielä suunnittelu-alakohtaisesti 22–56 työskentelykansiota. Yhden kokonaissuunnitteluprojektin verkkolevyllä olevien kansioden kokonaismäärä on siis yli 350 kpl. Pro3–dokumenttienhallintajärjestelmässä dokumentit tulisi tallentaa suunnitteluvaiheen mukaiseen näennäiskansioon. Haastateltavien mukaan aina ei kuitenkaan ole täysin selvää mikä suunnitteluvaihe kulloinkin on menossa tai että tarvitaanko ko. tietoa myös muissa vaiheissa.

Menetelmiin liittyy myös Pro3- ja M-Files –järjestelmien käytön ongelmat. Ne on otettu käyttöön hyvin vaihtelevasti kohdeorganisaation eri osissa, eikä niiden käytön hyödyt omalle työlle ja projektin etenemiselle ole aivan kirkkaana käyttäjien mielessä. Metatietoihin perustuvia hakuja ei ehkä osata mieltää tarpeellisiksi, vaan luotetaan enemmän visuaalisen hakemistopolun tuomaan vastaukseen.

Vaikka suunnitteluvaiheilmoitus koetaan hyväksi tiedon jakamisen menetelmäksi, sen ongelmana on liian harva päivitystaajuus: hektisimmässäkään suunnitteluvaiheessa ilmoitus täytetään vain kerran kuukaudessa. Kun samalla suunnittelutiimin sisäisten prokokousten määrää on vähennetty, on tiedonkulku heikentynyt entiseen verrattuna. Project studio –toimintamallin haasteena on ymmärryksen puute: vaikka haastateltavat kokevat sen mainiona tapana jakaa ja saada tietoa, sen hyötyjä ei ymmärretä kohdeorganisaatiossa riittävän laajasti. Osa suunnittelijoista kokee studio-työskentelyn työn etene-
misen kannalta tarpeettomaksi kokoustamiseksi, vaikka todellisuudessa tavoitteena on tehdä töitä, tosin hieman eri tavalla kuin aiemmin.

Organisaatiokulttuuriin liittyväksi vahvuudeksi voidaan tunnistaa virtuaalitiimissä toimiminen. Sitä ei koeta yhteistyötä vaikeuttavana, vaan se on suunnittelutiimille arkipäivää. Virtuaalitiimin tiedonjako on tehty vaivattomaksi ja siksi sitä myös tehdään kiitet-
tävästi. Toinen selkeä kulttuuriin liittyvä vahvuus on suunnittelutiimin jäsenten tietoi-
suus omasta roolistaan sekä tiedon tuottajana että tiedon hyödyntäjänä. Suunnittelutiimissä ymmärretään, että suunnitelmia tehdään tiettyä tarkoitusta varten, ei vain raken-
nusvalvonnan leimattavaksi.

Organisaatiokulttuuriin liittyy kuitenkin myös ongelmia. Vaikka tiedonjakoon on työka-
luja, tiedon riittävä jakaminen riippuu kuitenkin henkilökohtaisista kontakteista ja hen-
kilökemioista. Haastateltavien mukaan tiettyjen henkilöiden kanssa on helpompi tehdä
yhteistyötä kuin toisten. Tämä saattaa johtua kohdassa 2.2 mainitusta luottamuksen ra-
kentamisesta, eli mitä enemmän henkilöt ovat tekemisissä keskenään, sitä paremmin voi
luottaa, että toiselta saa apua ja vastauksia. Kaikki haastateltavat toivoivatkin enemmän
kommunikaatiota: virallisten kokousten lisäksi kaivataan keskustelua lähtötietopuutteis-
ta ja suunnittelutilanteesta sekä suunnitelmien työaikaista kommentointia.

Ongelmaksi tunnistetaan myös se tapa, jolla reagoidaan liian suureen työkuormaan. Kii-reessä vetäydytään oman työn taakse, ei jaeta tilannetietoa eikä pyydetä apua - priori-soidaan oma tehtävä, eikä ajatella projektia kokonaisuutena. Tällaisessa tilanteessa PRO-koordinaattorin tulisi kannustaa tiimiä toimimaan yhdessä ja muistuttaa, että yh-teisen tavoitteen saavuttaminen ei ole riippuvainen yksittäisen henkilön suorituksesta, vaan tiimin yhteistyöstä. Näin muokataan samalla toimintakulttuuria.

5.4 Järjestelmissä tunnistetut vahvuudet ja ongelmat

Järjestelmistä voidaan tunnistaa sekä tiedon varastointiin että tiedon löytämiseen liitty-viä vahvuuksia ja ongelmia. Nämä on esitetty kootusti taulukossa 3.

Tiedon varastoinnin vahvuudeksi voidaan tunnistaa dokumenttienhallintaan tarkoitetun järjestelmän käyttö. Järjestelmä mahdollistaa metatietojen käytön sekä tehokkaat haut niitä hyödyntäen. Suunnittelutiimi käyttää M-Filesin järjestelmää projektin tarjous- ja sopimusmateriaalien varastointiin. Siellä varastoidaan myös rakennesuunnittelun las-kentapohjia. Pro3:een taas varastoidaan jo aiemmin mainitut projektin dokumentit.

Taulukko 3. *Järjestelmissä tunnistetut vahvuudet ja ongelmat.*

	Vahvuudet	Ongelmat
Tiedon varastointi	<ul style="list-style-type: none"> Dokumenttienhallinta-järjestelmien käyttö. 	<ul style="list-style-type: none"> Liian monta vaihtoehtoista tallen-nuspaikkaa. Metatietojen käytön haasteet. Tiedon pirstaleisuus.
Tiedon löytäminen	<ul style="list-style-type: none"> Metatietojen olemassaolo. Suunnitelmien perinteikäs nimeäminen. 	<ul style="list-style-type: none"> Metatietoja ei pysty hyödyntämään hauissa riittävästi. Hiljaisen tiedon löytäminen haas-teellista.

Toisaalta kahden rinnakkaisen järjestelmän käyttö aiheuttaa ongelmia: tieto ei ole keski-tetysti yhdessä paikassa. Kun lisäksi suunnitelmat tallennetaan verkkolevyille, on sijain-teja jo kolme. Haastateltavien kanta oli selvästi se, että yksi dokumenttienhallintajärjes-telmä riittäisi. Käyttäjien kannalta ei ole väliä mitä järjestelmää käytetään, koska kum-paakaan ei ole vielä opeteltu käyttämään riittävän hyvin. Koska suunnitelmia ei voida käyttää kummankaan dokumenttienhallintajärjestelmän kautta, myös verkkolevyä ehdo-tettiin ainoaksi tiedon varastointipaikaksi, dokumenttienhallintajärjestelmien sijaan.

Sekä M-Filesin tarjoomaa että Pro3:n projektia avattaessa ongelmaksi muodostuu meta-tietolistauksien laajuus. Esimerkiksi talotyyppille on molemmissa järjestelmissä lähes 50 eri vaihtoehtoa, ja osa niistä on päällekkäisiä: käyttäjää saattaa mietityttää mikä käytän-

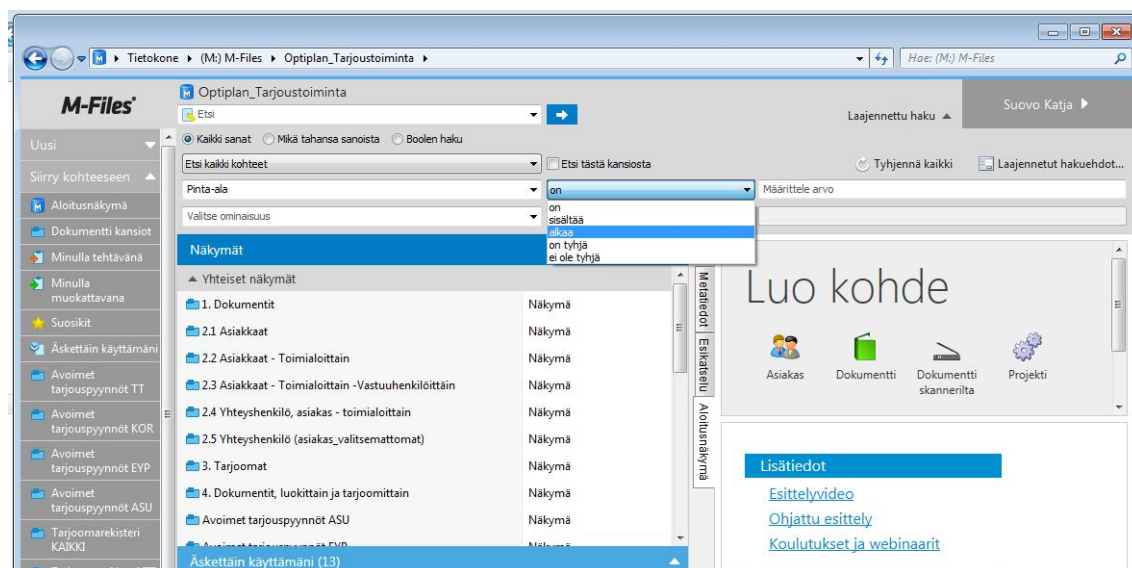
nön ero on suunnittelutyön näkökulmasta esimerkiksi *kouluilla, ammattioppilaitoksilla, opetusrakennuksilla ja yliopistoilla?*

Suurin osa suunnittelutiimin tuottamasta tiedosta tallennetaan verkkolevylle, ilman metatietoja. Jos vanhoja tietoja halutaan siirtää uuteen tietovarastoon, on metatietojen lisääminen huomioitava siirtämiseen tarvittavaa työmäärää arvioitaessa. Organisaation kannalta haasteita aiheuttaa myös se, että eri järjestelmiin varastoitu tieto on tallessa järjestelmätoimittajien servereillä, eikä yhdessäkään tietovarastossa ole kootusti kaikkea tietoa. Tietojen koonnit ja yhdistelyt joudutaan siis tekemään manuaalisesti, jos sille nähdään tarvetta. Tämä asia tulee huomioida myös silloin, jos joskus halutaan vaihtaa järjestelmätoimittajaa.

Tiedon löytämisen vahvuudeksi voidaan tunnistaa laajojen metatietojen käyttö niin projektinhallintajärjestelmässä (PlanMill) kuin dokumenttienhallintajärjestelmissä (M-Files ja Pro3). Metatietoja on siis olemassa. Verkkolevylle tallennettaville suunnitelmille ei anneta metatietoja, mutta tiedostojen nimeämisessä käytetään perinteistä tapaa: esimerkiksi dokumentti 1234r50.pdf sisältää tietyn projektin (1234) rakennesuunnittelijan (r) laatimat rakennetyypit (50). Näin ollen jonkin aikaa organisaatiossa työskennelleet osaavat etsiä tarvitsemaansa tietoa pelkän suunnitelman nimen perusteella. Suunnittelu-alakohteisessa piirustusluettelossa esitetään kyseisen tiedostonimen lisäksi myös sanallinen kuvaus, eli edellisen esimerkin tapauksessa kuvaus on *Rakennetyypit*.

Metatietojen hyödyntämiseen liittyy myös ongelmia. Hankesuunnitteluvaiheessa tulisi hinnoittelun apuna käyttää aiemmin tarjottuja ja toteutuneita projekteja, mutta mistään kohdeorganisaatiossa käytössä olevasta järjestelmästä ei voida etsiä referenssitietoa toteutuneiden projektien joukosta esimerkiksi haulla *lamellitalo*, jonka laajuus on *2500–3000 huoneisto-m2*. Tässäkin tapauksessa PlanMillissa tulee tietää hakukriteereitä vastaavan kohteen nimi tai projektinumero, jonka jälkeen pääsee tarkastelemaan projektin toteutuneita tehokkuuksia, kateprosenttia ja muita tunnuslukuja.

M-Files mahdollistaa hieman paremmat haut, mutta siellä on ongelmana termien moninaisuus (onko metatietona käytetty asuntoalaa, bruttopinta-alaa, huoneistoalaa, hyötyalaa, kerrosalaa, laajuutta, pinta-alaa vai kenties suunnittelualaa) sekä operaatioiden vähyys. Varsinkin laajuustiedoilla haettaessa (ala tai eurot) olisi hyvä olla käytettävissä arvo väliltä – tyyppinen haku. M-Filesin laajennettu haku on esitetty kuvassa 16.



Kuva 16. Laajennettu haku M-Filesissa.

Pro3:ssa projektille syötetään samat metatiedot kuin M-Filesissa, mutta niitä ei nykyisellään voida hyödyntää edellä kuvatun kaltaisessa haussa. Projektin haku onnistuu vain tiettyjen metatietojen avulla (otsikkorivin tiedot kuvassa 17), muita metatietoja ei haussa huomioida. Dokumenttien sisällöistä haku onnistuu vain, jos ensin tiedetään missä projektissa kyseinen dokumentti on.

ETUSIVU

OPTIPLAN

PROJEKTIIT

TOIMINTAJÄRJESTELMÄ

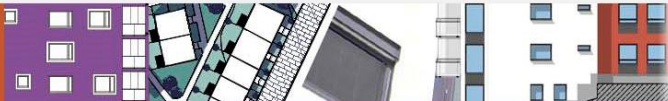
SUOVO KATJA


SELAA

TYÖKALUT

SIVU

PROJEKTIT





Uusi projekti

Muokkaa

Haku:

Kohteen nimi	PRO koordinaattori	Työtilat	Toimiala	Kokonaissuunnittelun hankemuoto	Erityispiirteet	Projektinumero
FAB 34 - 2.vaihe	Jokiranta Anne	Optiplan	Korjaussuunnittelu	KOKSU		6323
Halpa-Halli Närpiö		Optiplan	Toimitilasuunnittelu			1234
Hammaslääketieteellinen laitos Oulu		Optiplan	Toimitilasuunnittelu	TEKSU	Tietomallinnus	200013601
Hartela Lauttasaarentie (Teosto)	Muonoja Jari	Optiplan	Asuntosuunnittelu	Tateksu		5815
Heikkiläntie 22	Mantela Jouni	Optiplan	Asuntosuunnittelu			5300
HEKA Jakomäentie 6	Pausio Jarno	Optiplan	Asuntosuunnittelu		Tietomallinnus	6195
Hermesaaren sauna		Optiplan	Toimitilasuunnittelu			
Hietaniemenkatu 2 - Kopioisto	Paavilainen Petri	TESTIVERSIO_Optiplan	Korjaussuunnittelu		Kiinteistöselvitykset	
Honkasuon puukerrostalokortteli	Marttila Jyrki	Optiplan	Asuntosuunnittelu	TEKSU	Tietomallinnus	6398
HYV Citytalo kahvila, vuokralaismuutos		Optiplan	Toimitilasuunnittelu			6025
Hyökännummen koulu		Optiplan	Toimitilasuunnittelu		Tietomallinnus	6676

Kuva 17. Projektin haku Pro3:ssa.

Aiemmin laaditun, samantapaisen suunnitteluratkaisun löytäminen on vaikeaa, koska suunnitelmat tallennetaan verkkolevylle projektikohtaisesti kansioihin ilman metatietoja. Verkkolevyltä ei voi hakea esimerkiksi *pistetaloa kitkapaaluilla*, vaan tulee tietää sen projektin nimi, jossa kyseinen ratkaisu on ollut käytössä. Tämän jälkeen etsitään Plan-Millista tai Pro3:sta nimeä vastaava projektinumero, jonka jälkeen tarvittavat suunnitelmat voidaan etsiä verkkolevyltä kyseistä projektinumeroa vastaavan projektin kansioita selaamalla.

Yhtenä tiedon löytämisen ongelmana voidaan pitää hiljaisen tiedon löytämisen haasteita. Suunnittelijoiden erityisosaamisia ei ole mahdollista etsiä mistään järjestelmästä, vaan on tiedettävä keneltä kysyä. Tarvitaan siis hiljaista tietoa, jotta voidaan löytää hiljaisen tiedon omaava henkilö.

6. PÄÄTELMÄT

6.1 Tulosten koonti ja keskeiset toimenpide-ehdotukset

Tutkimuksen teoriaosassa selvitettiin, mitä tekijöitä vaaditaan onnistuneeseen tiedonhallintaan. Löydökset nostettiin esiin niin tiedon johtamiseen kuin tiedonhallintaan liittyvinä vaatimuksina. Kohdeyrityksen tiedonhallinnan nykytilaa selvitettiin sekä laadullisesti teemahaastatteluilla että määrällisesti dokumenttiaineiston perusteella. Nämä vaatimukset ja nykytilan vastineet on kerätty taulukkoon 4. Lisäksi empiriasta nostettiin esiin muutamia erityishuomioita, joita on hyödynnetty kehitysehdotusten laatimiseen.

Onnistuneen tiedonhallinnan vaatimukset voidaan ryhmitellä edelleen neljään osa-alueeseen: organisaation ymmärrykseen, tiedon johtamiseen, tiedonjakoon ja teknologiaan. Tiedonhallinnan nykytila ja sen kehitystarpeet käydään seuraavaksi läpi näiden osa-alueiden avulla.

Organisaation ymmärrys tiedonhallinnan prosessin monipuolisuudesta ja tärkeydestä on osin vajavaista (vaatimus 2). Tiedonhallinta nähdään kohdeorganisaatiossa lähinnä tallennuspaikkana: suunnittelutiimi jäsenten mukaan pääasia on, että on olemassa jokin tietty paikka johon tallentaa, ei ole edes väliä mitä järjestelmää käytetään (kunhan käytössä olisi vain yksi järjestelmä). Suunnittelutiimissä tunnistetaan oma rooli sekä tiedon tuottajana että vastaanottajana (vaatimus 4). Toisinaan tietoa kuitenkin odotellaan liikaa, eikä sitä etsitä tai pyydetä aktiivisesti. Tiedon johtamista ei ehkä koeta kenenkään rooliksi. Organisaation ymmärrykseen liittyy myös aiempien projektien tuloksien analysoinnin puutteet (vaatimus 5).

Koska organisaatiolle ei ole laadittu tiedonhallinnan strategiaa eikä arkkitehtuurikuvausta, järjestelmien ja ohjelmien kehitystyö tapahtuu irrallisina saarekkeina hallitun kokonaisuuden sijaan (vaatimus 12). Myöskään tietojärjestelmien käytön hyödyt eivät ole täysin selviä käyttäjille (vaatimus 14). Projektihallintajärjestelmä PlanMill on selvästi aliarvostettu: organisaatiossa kyllä tiedetään mutta ei ehkä aidosti ymmärretä, miten projektin työsuunnittelu vaikuttaa laajempaan kokonaisuuteen. Dokumenttienhallintajärjestelmä M-Filesin metatietojen käyttö on vajavaista eikä laajennettuja hakuja osata käyttää, josta seurauksena on se, että relevantteja tietoja ei löydetä eikä järjestelmää sen takia haluta käyttää. Pro3 taas koetaan hankalaksi: dokumenttien muokkaamisessa vaaditut ulos/sisäänkirjaukset koetaan työläiksi eikä järjestelmään tallennettaville dokumenteille ei aina löydetä oikeaa sijaintia. Toisaalta Pro3 saa kehuja prosessin etenemisen mukaisesta jaottelusta sekä aktiivisesta käyttötuesta (l. kehityspäällikkö).

Taulukko 4. Onnistuneen tiedonhallinnan vaatimukset sekä kohdeyrityksen nykytilasta poimitut vastineet.

Mitkä asiat vaikuttavat onnistuneeseen tiedonhallintaan?		Mikä on tiedonhallinnan nykytila kohdeyrityksessä?
Vaatus 1	Hiljainen tieto, tai ainakin sen omaava henkilö, tulisi muuttaa havaittavaksi ja näin koko organisaation hyödynnettäväksi.	Tarvitaan hiljaista tietoa, jotta löydetään hiljainen tieto.
Vaatus 2	Organisaation tulee ymmärtää tiedonhallinnan prosessin monipuolisuus ja tärkeys.	Tiedonhallinta nähdään lähinnä tallennuspaikkana. Tiimin tietotarpeet osin tuntemattomia.
Vaatus 3	Teknologian tulee tukea tiedon johtamisen tarpeita.	Tieto sitoutunut yksilöihin.
Vaatus 4	Oman roolin mukaiset vastuut tulee tunnistaa ja niihin tulee sitoutua.	Tunnistetaan roolit sekä tiedon tuottajana että vastaanottajana.
Vaatus 5	Projektin kokemukset ja erityisesti virheet tulee analysoida.	Kokemuksia ja virheitä ei kerätä systemaattisesti ja hyödynnetä tulevissa projekteissa.
Vaatus 6	Organisaation tulee kannustaa ja motivoida työntekijöitä tuottamaan laadukasta tietoa.	Tietoa ei ehkä mielletä niin tärkeäksi kuin mitä se on.
Vaatus 7	Tiedon uudelleen hyödyntämisen mahdollistaminen tulee huomioida tiedon johtamisessa.	Johtamisessa puutteita, sovittuja prosesseja ei aina noudateta.
Vaatus 8	Virtuaalitiimin haasteet tulee huomioida tiedon johtamisessa.	Virtuaalitiimit arkipäivää.
Vaatus 9	Prosessin tulee tukea tietokokonaisuuksien hallintaa.	Prosessit eivät ole kaikilta osin selkeitä ja yhtenäisiä.
Vaatus 10	Teknologian tehtävä on mahdollistaa liiketoiminta.	Teknologia tukee mutta myös haittaa liiketoimintaa.
Vaatus 11	Tiedonhallinnan strategia tulee valita siten, että se tukee liiketoiminnan tavoitteita.	Tiedonhallinnan strategiaa ei ole olemassa.
Vaatus 12	Teknologian tulee tukea valittua tiedonhallinnan strategiaa.	Ratkaisuja kehitetään itsenäisinä saarekkeina, ei kokonaisuutena.
Vaatus 13	Yrityksen kasvustrategian vaikutus tiedonjakoon tulee huomioida.	Yritys on kasvanut sekä orgaanisesti että yritysostoin.
Vaatus 14	Tietojärjestelmien käytön hyödyt tulee kuvata organisaatiolle riittävän selvästi, jotta niitä halutaan käyttää.	Järjestelmien hyödyt eivät ole yleisesti tiedossa eikä niitä siksi haluta käyttää.
Vaatus 15	Projektin kokemukset ja opit tulee saattaa koko organisaation tietoon.	Tukeudutaan vahvasti hiljaiseen tietoon.
Vaatus 16	Dokumentille on määriteltävä ominaisuustiedot, jotta se on mahdollista löytää hakutyökaluilla ja sen versionhallinta on varmistettava.	Sekä ominaisuustiedot että versionhallinta ovat käytössä dokumenttienhallinta-järjestelmissä. Verkkolevyltä tiedon haku on käytännössä mahdotonta.
Vaatus 17	Organisaation tulee tallettaa projektitiedot omaan tietovarastoon.	Referenssitiedosta vain pieni osa omassa tietovarastossa.
Vaatus 18	Niin hiljaisen kuin havaittavankin tiedon hallinta tulee tehdä helpoksi.	Dokumenttienhallintajärjestelmä Pro3:n dokumenttipohjat sekä verkkolevyn kansiot luodaan automaattisesti.
Vaatus 19	Tietojärjestelmien ja liiketoiminnan yhteensovittaminen tulee huomioida prosesseissa ja tiimien toiminnassa.	Ei arkkitehtuurikuvausta. Tiimit hyödyntävät työkaluja niin kuin parhaaksi näkevät.
Vaatus 20	Tietojärjestelmiin liittyviä riskejä sekä tieto-omaisuutta tulee hallita aktiivisesti.	IT-hallinnointiohje on olemassa.
Vaatus 21	Yrityksen johdon on ymmärrettävä teknologian tuomat hyödyt ja sen vaatimat panostukset.	Johto keskittyy pääosin IT-tulipalojen sammuttamiseen.

Ymmärryksen lisäämiseksi kohdeorganisaatiolle suositellaan kehitystoimenpiteeksi suunnitteluprosessin läpikäymistä tiedonhallinnan näkökulmasta. Tämän avulla saavutettaisiin ehkä laajempi ymmärrys siitä, mihin järjestelmissä olevaa tietoa hyödynnetään ja mihin muuhun sitä vielä voitaisiin käyttää. Toisaalta parempi prosessin tuntemus lisäisi ymmärrystä esimerkiksi lähtötietojen tärkeydestä: vajavaisilla tiedoilla suunnittelu on ajan- ja rahanhukkaa. Jokaisen tulisi ymmärtää paitsi omat, myös muiden tietotarpeet: mitä tietoja muut tiimin jäsenet odottavat minulta, milloin, ja mihin niitä käytetään (Vuori *et al.* 2008, Magee 2007, Lee & Strong 2003). Jotta nämä muutokset ovat mahdollisia, tulee yrityksen johdon ymmärtää teknologian tuomat hyödyt ja sen vaatimat panostukset (vaatimus 21). Tällä hetkellä johdon toiminnassa on havaittavissa ymmärrystä, mutta myös tiedon ja osaamisen puutetta. Ymmärretään esimerkiksi, että tietomallin tallentamisen kestäessä pahimmillaan 20 minuuttia, se haittaa liiketoimintaa mutta ongelman syytä ei osata selvittää.

Myös *tiedon johtamisen* nykytilassa on parannettavaa. Kuten edellä todettiin, kohdeorganisaatiolla ei tutkimuksen mukaan ole olemassa tiedonhallinnan strategiaa (vaatimus 11). Toiminnasta on löydettävissä piirteitä sekä kodifiointi- että personointistrategiasta. Käytännön suunnittelutyössä painotus on personointistrategiassa mutta rekrytoinneissa ja projektin työsuunnittelussa nojataan kodifiointistrategiaan olettaen, että nuorille voidaan antaa ohjeistus, jonka mukaan työ suoritetaan, ja joku kokeneempi tarkastaa suunnitelmat myöhemmin. Ohjeistuksilla tarkoitetaan tässä yhteydessä aiemmista projekteista mallin ottamista. Liiketoimintastrategiaan peilaten kodifiointi- ja personointistrategia kulkevat käsikädessä, yhtä tärkeinä kulmakivinä. Myöskään tietojärjestelmien ja liiketoiminnan yhteensovittamista ei ole kuvattu eikä sitä näin ollen huomioida aktiivisesti suunnittelutiimin toiminnassa (vaatimus 19). Suunnittelutiimit hyödyntävät käytössään olevia työkaluja niin kuin parhaaksi näkevät ja niiden käytöstä sovitaan projektikohtaisesti suunnittelutiimin kesken. Yhtenäisten toimintatapojen puute on omiaan pahentamaan tiedon pirstaleisuutta (vaatimus 9).

Kohdeorganisaatiossa on laadittu IT-hallinnointiohje, jossa kuvataan esimerkiksi järjestelmät ja niiden testaamiset sekä lyhyesti myös osaamiseen, tietoturvaan ja käyttöoikeuksiin liittyviä asioita. Tietojärjestelmiin liittyviä riskejä siis pyritään hallitsemaan ohjeistuksella. Kyseinen ohjeistus ei kuitenkaan ota kantaa tieto-omaisuuteen ja sen hallintaan (vaatimus 20). Ohjeistus ei myöskään vastaa laadukkaan tiedon tuottamisen edellyttämän motivoinnin ja kannustuksen tarpeeseen (vaatimus 6). Organisaatio ei ehkä miellä tietoa niin tärkeäksi kuin mitä se liiketoiminnan näkökulmasta on.

Tiedon johtamiseen liittyviksi kehitystoimenpiteiksi ehdotetaan myös tiedonhallinnan strategian laatimista sekä tiedon omistajuuteen liittyvien asioiden pohdintaa, ja näiden kirjaamista kohdeorganisaation IT-hallinnointiohjeeseen. Kokonaisarkkitehtuurikuvauksen laatimisella saattaisi olla positiivinen vaikutus liiketoiminnan ja tietojärjestelmien yhteensovittamisessa: sitä voidaan käyttää myös suunnitteluprosessin selkeyttämiseen ja työkalujen käytön hyötyjen kirkastamiseen (Anantatmula & Kanungo 2008, Kaisler *et*

al. 2005) Tieto-omaisuutta voitaisiin myös hyödyntää paremmin riskienhallinnassa: menneistä projekteista voidaan oppia prosessin kannalta tärkeitä asioita mutta niistä saatuja kokemuksia voidaan käyttää myös valintojen perusteluina asiakkaan kanssa käytävissä neuvotteluissa (Massingham & Massingham 2014).

Suurin osa kohdeorganisaation tiedosta on strukturoimatonta. Tämä asettaa omat haasteensa *tiedonjaolle*. Dokumenteille tulisi määritellä ominaisuustiedot, jotta ne on mahdollista löytää hakutyökaluilla (vaatimus 16). Ominaisuustiedot ovat käytössä dokumenttienhallintajärjestelmissä mutta ei verkkolevyillä. Verkkolevyiltä hakeminen on käytännössä mahdotonta, ellei tiedä minkä nimistä dokumenttia etsii ja mistä projektista. Projektin tietojen etsiminen projektinhallintajärjestelmästä onnistuu projektin tai asiakkaan nimellä tai projektinumerolla. Tiedonjaossa tärkeää on myös versionhallinta (vaatimus 16), joka toimii dokumenttienhallintajärjestelmissä, mutta verkkolevyillä hallinta on edelleen manuaalista eli suunnitelmiin kirjataan revisiomerkinä nimiöön sekä piirustusluetteloon.

Tiedonjaon yhtenä tavoitteena on tiedon uudelleen hyödyntäminen (vaatimus 7). Kohdeorganisaation suunnitteluprosessiin kuuluvia palautepalavereita ei haastateltavien mukaan ole pidetty, joten projektien johtaminen ei siinä mielessä tue tiedonjakoa organisaatiossa: aiempien projektien tietoja ei pystytä hyödyntämään tehokkaasti. Myös yrityksen viime vuosien vauhdikas kasvu sekä yritystoin että organisaatiossa aiheuttaa haasteita tiedonjakoon (vaatimus 13). Toimintaohjeita ja kuvauksia on laadittu, mutta niitä ei löydetä (hukassa olevaa tietoa kuvataan yleisesti lausahduksella ”ne on M-Filesissa”) tai niiden olemassaoloa ei tiedetä.

Edellä mainittu palautepalavereiden puute tarkoittaa käytännössä sitä, että menneistä projekteista oppiminen ei ole hallittua: organisaatiossa ei kerätä sisäisiä palautteita, ei dokumentoida virheitä, ei arvioida onnistumisien syitä, ei kirjata muistiin kuka osasi tai oppi mitään. Projektin oppeja ei siis saateta koko organisaation tietoon (vaatimus 15). Kun samanaikaisesti järjestelmistä ei ole mahdollista hakea saman tyyppisen aiemman projektin tietoja, vaan tulee tietää projektin nimi tai numero ennen kuin voi selata sen dokumentteja, tukeutuu organisaatio hyvin vahvasti hiljaiseen tietoon.

Kehitysehdotuksena esitetäänkin, että tiedonjakoon liittyviä asioita aletaan johtaa entistä aktiivisemmin. Organisaatiolle on tehtävä selväksi miksi jokaisen kannattaa muuttaa omaa toimintaansa tiedonjakoa paremmin tukeväksi (Lee & Strong 2003). Apuna tässä voidaan hyödyntää erästä suunnittelutiimien selkeää vahvuutta: virtuaalitiimit nähdään normaalina toimintatapana ja sen tiedonjaon työkaluja käytetään aktiivisesti (vaatimus 8). Positiivinen organisaatiokulttuuri vaikuttaa tutkitusti tiedonjakoon enemmän kuin toimintojen jalkautusstrategiat ja tietojärjestelmien käytön ohjeistukset (Choo *et al.* 2006). Lyncin näytönjakoa, videoneuvotteluja ja sähköpostia hyödynnetään kohdeorganisaatiossa jo laajalti - samalla kuitenkin toivotaan vielä enemmän kommunikaatiota ja tiedonjakoa, joihin voidaan vaikuttaa aktiivisella johtamisella. Kokonaissuunnittelu-

projektin PRO-koordinaattori voi esimerkiksi kutsua suunnittelutiimin viikoittaiseen tilannekatsaukseen, joka pidetään Lync-palaverina.

Teknologian osalta kohdeorganisaatiossa on vahvuuksia mutta myös heikkouksia: teknologia ei ehkä tue tiedon johtamisen tarpeita riittävästi (vaatimus 3). Yhtenä syynä saattaa olla myös aiemmassa tutkimuksessa tunnistettu järjestelmien käytettävyyden metatietojen täydentäminen ja tiedon tallentaminen koetaan hankalaksi (Ajmal *et al.* 2010). Tämän takia tieto on sitoutunut yksilöihin. Ongelmaksi asia muodostuu, kun kyseinen yksilö vaihtaa työpaikkaa ja tieto poistuu organisaatiosta. Tutkimuksen kohdeorganisaatio nojautuu vahvasti hiljaiseen tietoon. Tarvitaankin hiljaista tietoa, jotta tiedetään kenellä saattaisi olla kulloinkin tarvittava hiljainen tieto. Nämä henkilöt tulisikin tehdä näkyvämmäksi (vaatimus 1).

Vaikka käytössä olevat järjestelmät tukevat tiedonhallintaa, järjestelmien käytön hankaluus haittaa osaltaan liiketoimintaa (vaatimus 10). Tietojen syöttäminen useaan järjestelmään ja metatietovaihtoehtojen suuri määrä vie tehokasta työaikaa. Toisaalta vaikka tietoja syötetään useaan kertaan, vain murto-osa niistä säilötään organisaation omaan tietovarastoon (vaatimus 17), kun taas PlanMillin, M-Filesin ja Pro3:n tiedot on tallennettu järjestelmätoimittajien servereille.

Niin hiljaisen kuin havaittavankin tiedon hallinta tulisi tehdä helpoksi (vaatimus 18). Dokumenttienhallintajärjestelmä Pro3:ssa hyödynnetään automaattisesti luotavia dokumenttipohjia, jotka muodostetaan projektin metatietojen ja toimintajärjestelmän tietoihin perustuen. Samoin verkkolevyille avattavat projektikansiot luodaan automaattisesti makron avulla projektityypin mukaan. Suunnittelutiimin sisällä ongelmaksi muodostuu tiedon tallentaminen ja sen haku: projektissa liikkuu alkuvaiheessa paljon hiljaista tietoa, joka muutetaan vähitellen havaittavaksi mutta tiedon sijainti saattaa vaihdella projektikohtaisesti henkilöiden, järjestelmien tai verkkolevyn kansioiden välillä.

Kohdeorganisaatiossa suunnittelutiimien käytössä olevat teknologiat ovat varsin käyttökelpoisia. Teknologiaan liittyvänä kehitysehdotuksena esitetäänkin henkilöstön erityisosaamisten ja mielenkiinnonkohteiden lisäämistä esimerkiksi organisaation sisäiseen puhelinluetteloon, jolloin hiljaisen tiedon omaavat henkilöt tulevat kaikkien tietoon (Hanisch *et al.* 2009, Kamara *et al.* 2002, Snowden 2002). Lisäksi tulisi sopia yhteinen käytäntö havaittavan tiedon tallennuspaikoista (Anttila 2001). Strukturoidun tiedon määrää voitaisiin myös lisätä, esimerkiksi suunnitteluvaihe ilmoitus ja projekokousmuistio ovat määrämuotoisia, joten ne voisivat saada sisältöä automaattisesti projektin metatiedoista. Tällaisia tietoja voisivat olla esimerkiksi projektinumero, projektin nimi ja vastaavat suunnittelijat.

Kohdassa 3.1 esiteltiin kypsyysmalli, joka kuvaa organisaation tiedonhallinnan tilaa. Nykytila-analyysin perusteella voidaan todeta, että kohdeorganisaatio häilyy tasojen 1 ja 2 välillä: tiedonhallintaan käytetään sekä verkkolevyjä että dokumenttienhallintajärjes-

telmiä. Organisaatiossa on myös hahmoteltu ohjeistuksia siitä, miten tietoa tulee tallentaa ja mihin, mutta ohjeita ei aina noudateta. Teoriasta ja nykytila-analyysistä nostetut keskeisimmät kehitysehdotukset on esitetty vielä kootusti taulukossa 5.

Taulukko 5. Keskeisimmät kehitysehdotukset.

Kehitystarve	Kehitysehdotus
Tiedonhallintaan liittyvän ymmärryksen lisääminen.	Prosessin laajempi ymmärrys: tietotarpeet ja tiedonjako.
Tiedon roolin huomioiminen.	Tiedonhallinnan strategian laatiminen sekä tiedon tärkeyden kuvaaminen.
Tiedonjaon parantaminen johtamisen keinoin.	Lisää kommunikaatiota. Selkeä ohjeistus minne tieto tulee tallentaa.
Teknologian parempi hyödyntäminen.	Henkilöiden osaamiskuvaukset. Dokumenttienhallintajärjestelmien ominaisuuksien kuvaaminen ja hyödyntäminen.

Edellä kuvatuilla toimenpiteillä kohdeorganisaatio nousee kypsyysmallin tasolle 3: dokumenttienhallinnan ja ryhmätyöskentelyn vaatimien työkalujen lisäksi organisaation ymmärrys tiedonhallinnan tärkeydestä alkaa kasvaa. Laajempi ymmärrys auttaa organisaatiota myös valmistautumaan tulevaisuuden tarpeisiin.

6.2 Tutkimuksen ja tulosten arviointi

Tapaustutkimusta voidaan arvioida esimerkiksi validiteetti- ja reliabiliteettitesteillä, joilla varmistetaan niin tutkimuksen rakenne-, sisäinen ja ulkoinen pätevyys kuin luotettavuuskin (Yin 1994, s. 32-38). Taulukossa 6 on kuvattu kunkin testin vaikutusalue sekä tavoite.

Taulukko 6. Tapaustutkimuksen validiteetin ja luotettavuuden varmistaminen (mukaillen Yin 1994, s. 33).

	Mihin vaikuttaa	Miten varmistetaan
Rakennevaliditeetti	Tiedon keräämiseen, tulosten muotoiluun.	Huomioidaan, että mittarit kattavat tutkitavan kohteen.
Sisäinen validiteetti	Tiedon analysointiin.	Huomioidaan, että tutkija ei tee vain havaintoja, vaan myös tulkintoja.
Ulkoinen validiteetti	Tutkimusasetelmaan.	Huomioidaan tutkimuksen yleistettävyyttä.
Luotettavuus	Tiedon keräämiseen.	Huomioidaan tutkimuksen toistettavuus.

Rakennevaliditeetti kuvaa sitä, onko tutkimuksen mittarit valittu oikein eli kattavatko ne koko tutkittavan kohteen. Tiedon keräämisen aikana on tärkeää, että tietoa kerätään useista lähteistä ja eri menetelmillä, jotta tietoa saadaan laajalti ja monipuolisesti. Tulosten muotoilua on hyvä testata luetuttamalla tutkimus työhön osallistuneilla tiedonantajilla, jotta saadaan arvioitua kuvaako kirjatut tulokset sitä tilannetta, missä tutkimus tehtiin. (Yin 1994) Tällä diplomityöllä pyrittiin kuvaamaan suunnittelutiimin sisäisen tiedonhallinnan tilaa, ja sen menetelmiksi valittiin niin tiimin jäsenten haastattelut kuin projektidokumentaatioon ja projektissa hyödynnettäviin järjestelmiin tutustuminenkin. Haastatteluilla selvitettiin suunnittelutiimin jäsenten näkemyksiä ja tuntemuksia, dokumenttiaineiston avulla taas validoitiin haastattelujen tulokset.

Sisäisen validiteetin tarkastelun tavoite on varmistaa, että tutkimuksessa huomioidaan tutkijan rooli ja se, että tutkija tekee paitsi havaintoja, myös tulkintoja havainnoistaan. Sisäisellä validiteetilla pyritään myös varmistamaan tulkintojen kauseliteettien oikeellisuus. (Yin 1994) Tässä tutkimuksessa tutkijan rooli on kaksijakoinen: tutkija kerää tietoa muilta suunnittelutiimin jäseniltä ja kuvaa löydöksensä sellaisenaan, toisaalta tutkija toimii myös yhtenä tutkimuksen haastateltavana. Tulkintoja tutkija tekee omaan työkokemukseensa ja koulutukseensa perustuen. Kauseliteeteista esimerkkinä voidaan käyttää M-Filesin käyttöä: tutkimuksen tuloksena voitaisiin sanoa, että järjestelmää ei haluta käyttää. Tutkijan tulkinnan ja arvioinnin varaan jää juurisyiden etsiminen: johtuuko käyttöhaluttomuus esimerkiksi siitä, että järjestelmä on huono (sieltä ei löydä mitään) vai siitä, että järjestelmää ei osata käyttää. Dokumenttienhallintajärjestelmänä M-Files on toimiva: se hyödyntää paitsi metatietoja myös visuaalisia polkuja ja näennäiskansioita. Näin ollen todennäköiseksi syyksi jää käyttäjien heikko osaaminen.

Tutkimuksen ulkoinen validiteetti liittyy tutkimusasetelmaan ja sillä pyritään selvittämään, onko tutkimus yleistettävissä muihin organisaatioihin ja tapauksiin. Tämän toteaminen vaatii yleensä tutkimuksen uudelleen toteuttamisen testimielessä. (Yin 1994) Nyt tehdyn tutkimuksen yleistettävyys on siinä mielessä heikko, että haastateltavat valittiin harkiten, ei satunnaisotannalla. Tuloksia ei siis voida suoraan yleistää edes kohdeorganisaation sisällä. Toisaalta harkinnan avulla saatiin haastateltaviksi henkilöitä, joilla on kokemusta useammasta projektista ja monenlaisista suunnittelutiimeistä. Tutkimus on kuitenkin yleistettävissä riittävän samankaltaisiin tapauksiin, sillä tutkimuksen yhteydessä on kuvattu millaista tapausta tutkitaan, mitkä ovat haastateltavien roolit, miten haastateltavat valittiin ja mitä muita tiedonkeruu tapoja käytettiin.

Luotettavuudella tarkoitetaan sitä, että tutkimuksessa huomioidaan sen toistettavuus. Luotettavuustestin tavoitteena on minimoida virheet sekä puolueelliset näkökulmat, eli oletetaan, että toinen tutkija päätyy samoihin lopputuloksiin, jos hän toteuttaa uudelleen saman tapaustutkimuksen. Luotettavuus liittyy vahvasti tiedonkeruuseen: tietoa tulee kerätä puolueettomasti ja ne tulee tallentaa tapaustutkimukselle perustettuun tietovarastoon. (Yin 1994) Tämän tutkimuksen yhteydessä kerätyt tiedot on tallennettu tutkijan henkilökohtaiselle tietokoneelle, sillä tutkimusryhmä muodostuu yhdestä henkilöstä.

Tietoa on kerätty haastatteluissa avoimesti keskustellen ja keskustelut muistiin kirjaten. Tässä osassa tutkimusta saattaa esiintyä puolueellisuutta, sillä tutkijan omat kokemukset kohdeorganisaation tiedonhallinnasta voivat nostaa esiin tiettyjä näkökulmia. Esiin nostettuihin näkökulmiin on kuitenkin pyydetty haastateltavalta vahvistus ja lisäkommentit on kirjattu muistiin, jos haastateltava on kokenut tiedon merkitykselliseksi. Dokumenttiaineiston tulokset tukevat haastateltavien näkemyksiä tiedon tallentamiseen ja löytämiseen liittyvissä haasteissa.

Ryhmittelemällä teoriasta nostetut onnistuneen tiedonhallinnan vaatimukset teknologiaan, tiedonjakoon, tiedon johtamiseen ja organisaation ymmärrykseen, päästään samaan suhdelukuun muiden tutkijoiden kanssa: vain noin 20 % vaatimuksista liittyy suoraan teknologiaan, loput 80 % liittyvät prosesseihin ja johtamiseen (Sydänmaanlakka 2004, Hovi *et al.* 2001). Näin ollen, vaikka kohdeorganisaation toiveena oli tutkimustulosten pohjalta kehittää tiedonhallintaa tietojärjestelmien avulla, se tulee tehdä ensisijaisesti järjestelmien käytön hyötyjä korostaen ja sitä kautta toimintaa tehostaen.

Tässä tutkimuksessa nousi esiin hyvin samanlaisia aiheita, kuin on löydetty kohdeorganisaatiossa aiemmin tehdyissä tutkimuksissa. Tiedonhallinnan kannalta haastavimpia ovat todennäköisesti tiedon pirstaleisuus, hiljaisen tiedon määrä sekä ymmärtäminen, miten oma toiminta vaikuttaa kokonaisuuteen. Niin tässä tutkimuksessa, LVI-suunnittelualan työsuunnittelun kokonaisarkkitehtuurikuvauksessa, transaktiodatan laatua käsittelevässä tutkimuksessa kuin kohdeorganisaation liiketoimintatiedon hallinnan kypsyystason määrittämisessä todettiin tiedon olevan hajallaan eri järjestelmissä, joten sen löytäminen on haasteellista. Myös rajoitetut lukuoikeudet sekä yksittäisen käyttäjän hallussa olevat dokumentit todettiin ongelmallisiksi kaikissa edellä mainituissa selvityksissä. Tiedonkulkuun liittyvät hiljaisen tiedon määrä sekä kokonaisuuden ymmärtäminen nousivat esiin tässä tutkimuksessa, Keräsen (2015) diplomityössä ja asiakkaan sekä suunnittelijoiden välistä yhteistyötä kuvaavassa selvityksessä. Ongelmia aiheuttavat puhelimitse ja sähköpostitse toimitettavat kahdenkeskiset tiedonannot, suunnittelutyön sisällön epämääräisyys sekä niin asiakkaasta kuin suunnittelijastakin johtuvat aikataulumuutokset. Kokonaisuuden ymmärtäminen parantaisi myös liiketoimintatiedon hallintaa. Näiden ratkaisemiseksi tarvitaan lisää avointa kommunikaatiota tietotarpeista ja prosesseista.

6.3 Jatkotutkimusaiheita

Tämän tapaustutkimuksen avulla saatiin muodostettua läpileikkaus kohdeorganisaation suunnittelutiimien tiedonhallinnan tilasta. Se on kuitenkin vasta pintaraapaisu ja kattavan näkemyksen muodostaminen sekä toiminnan aito kehittäminen vaativat syventäviä jatkotutkimuksia.

Nykytila-analyysin perusteella voidaan todeta, että kohdeorganisaation käyttämät dokumenttienhallintaohjelmat Pro3 sekä M-Files ovat kumpikin varsin käyttökelpoisia. Ne

ovat kuitenkin päällekkäisiä: molemmilla pystyisi tekemään yksinkin kaikki ne toimet, joihin nyt käytetään kahta järjestelmää. Jatkotutkimusaiheeksi ehdotetaan käyttäjä-tutkimuksen tekemistä sekä järjestelmien hyödyllisyyden ja muuntojoustavuuden arviointia molempien järjestelmien osalta. Tässä yhteydessä olisi hyvä keskustella myös järjestelmätoimittajien kanssa järjestelmien tulevaisuudennäkymistä: miten niitä ollaan kehittämässä, mitä uhkia ja mahdollisuuksia toimittajat näkevät niiden käytössä. Tätä keskustelua ei nähty tarpeelliseksi käytävän nyt suoritettun tutkimuksen yhteydessä. Näiden järjestelmiin liittyvien selvitysten perusteella olisi mahdollista muodostaa näkemys siitä, voidaanko toisen järjestelmän käytöstä luopua. Tämä selkeyttäisi osaltaan kohdeorganisaation toimintaa.

Teemahaastatteluista saatiin kuva, että suunnittelutiimin jäsenillä ei ole riittävää ymmärrystä muiden kuin oman suunnittelualan tietotarpeista. Tämä aiheuttaa ongelmia tiedonhallinnalle, sillä osa tiedosta tuotetaan vääräaikaisesti: joko liian aikaisin tai liian myöhään. Suunnittelutiimin tietotarpeet tulisivat selvittää projektin kokonaisuuden näkökulmasta ja muodostaa niille aikatauluarvio. Näin toimien päästäisiin kenties eroon alustavilla tai olemattomilla lähtötiedoilla suunnittelusta, joka aiheuttaa uudelleensuunnittelua ja muutoksia, sekä vähennettäisiin aikataulujen viivästymisiä, kun suunnittelutiimi osaa keskittyä oikeiden asioiden suunnitteluun oikeaan aikaan.

Rakennusala nähdään usein vanhoillisena ja jäykkänä kulttuurina, jossa kehitys ottaa aikansa, näin myös tietojärjestelmien osalta (Kanerva & Haapasalo 2005). Kamara *et al.* (2002) käsittelivät tutkimuksessaan kohdeorganisaatiota huomattavasti suurempia rakennus- ja suunnittelualan yrityksiä, Kukko & Helander (2012) taas tunnistivat organisaation kokoon liittyviä haasteita mutta käsittelivät tutkimuksessaan ohjelmistoliiketoimintaa. Tieteenteon näkökulmasta voisikin olla mielenkiintoista tutkia, miten rakennusalan suunnittelutoimiston tiedonhallinta eroaa muun samankokoisen tietotyötä tekevän yrityksen tai organisaation tiedonhallinnasta, ja löydetäänkö mahdollisille eroavaisuuksille syitä.

LÄHTEET

- Ajmal, M., Helo, P., Kekäle, T. 2010. Critical Factors for Knowledge Management in Project Business. *Journal of Knowledge Management*, Vol. 14, Iss. 1, ss. 156-168.
- Ajmal, M. M. & Koskinen, K. U. 2008. Knowledge Transfer in Project-Based Organizations: An Organizational Culture Perspective. *Project Management Journal*, Vol. 39, Iss. 1, ss. 7-15.
- Allee, V. 1997. 12 Principles of Knowledge Management. *Training & Development*, November 1997, ss. 71-74.
- Anantatmula, V. & Kanungo, S. 2008. Role of IT and KM in improving project management performance. *VINE*, Vol. 38, Iss. 3, ss. 357-369.
- Anttila, J. 2001. Dokumenttien hallinta. Oy Edita Ab, Helsinki. 204 s.
- Artto, K., Martinsuo, M., Kujala, J. 2006. Projektiliiketoiminta. WSOY Oppimateriaalitoimitus Oy, Helsinki. 416 s.
- Baptista, J., Newell, S., Currie, W. 2010. Paradoxical effects of institutionalisation on the strategic awareness of technology in organisations. *Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 19, ss. 171-183.
- Bettiol, M., Di Maria, E., Grandinetti, R. 2012. Codification and creativity: knowledge management strategies in KIBS. *Journal of Knowledge Management*, Vol. 16, Iss. 4, ss. 550-562.
- Choo, C. W., Furness, C., Paquette, S., van der Berg, H., Detlor, B., Bergeron, P., Heaton, L. 2006. Working with information: information management and culture in a professional services organization. *Journal of Information Science*, Vol. 32, Iss. 6, ss. 491-510.
- Coakes, E. 2006. Storing and sharing knowledge: Supporting the management of knowledge made explicit in transnational organisations, *The Learning Organization: An International Journal*, Vol. 13, No. 6, ss. 579-593.
- Cragg, P. B. 2002. Benchmarking information technology practices in small firms. *European Journal of Information Systems*, Vol. 11, Iss. 4, ss. 267-282.
- Godar, S. H. & Ferris, S. P. (toim.) 2004. Virtual and collaborative teams: Process, technologies, and practice. IGI Global. 278 s.

- Goh, S. C. 2002. Managing Effective Knowledge Transfer: an Integrative Framework and Some Practice Implications. *Journal of Knowledge Management*, Vol. 6, Iss. 1, ss. 23-30.
- Halonen, P. & Hannula, M. 2007. Liiketoimintatiedon hallinta suomalaisissa suuryrityksissä vuonna 2007. *eBRC Research Reports* 37. 49 s.
- Hammer, M. & Champy, J. 1994. Reengineering - Toiminnan uudelleenrakentaminen. Oy Rastor Ab, Helsinki. 170 s.
- Hanisch, B., Lindner, F., Mueller, A., Wald, A. 2009. Knowledge management in project environments. *Journal of Knowledge Management*, Vol. 13, Iss. 4, ss. 148-160.
- Hansen, M., Nohria, N., Tierney, T. 1999. What's Your Strategy For Managing Knowledge? *Harvard Business Review*, maaliskuuhuhtikuu 1999, 11 s.
- Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15., uudistettu painos. Kustannusosakeyhtiö Tammi, Helsinki. 464 s.
- Hovi, A., Koistinen, H., Ylinen, J. 2001. Tietovarastot liiketoiminnan tukena. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä. 276 s.
- Jordan, E. & Silcock, L. 2006. Strateginen IT-riskien hallinta. Edita Publishing Oy, Helsinki. 339 s.
- Jyväskylän yliopisto. Koppa - Menetelmäpolkuja humanisteille [www]. <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmäpolkuja> (Viitattu: 03.01.2016)
- Kaario, K. & Peltola, T. 2008. Tiedonhallinta - avain tietotyön tuottavuuteen. WS Bookwell, Porvoo. 164 s.
- Kaisler, S. H., Armour, F., Valivullah, M. 2005. Enterprise architecting: Critical problems. In *System Sciences, 2005. HICSS'05. Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, ss. 224b-224b.
- Kamara, J. M., Augenbroe, G., Anumba, C. J., Carillo, P. M. 2002. Knowledge management in the architecture, engineering and construction industry. *Construction innovation*, Vol. 2, Iss. 1, ss. 53-67.
- Kanerva, J. & Haapasalo, H. 2005. Mobiiliteknologia rakennus- ja kiinteistöalalla. Teknologiakatsaus 187/2005, Tekes, Helsinki. [www]. <https://www.tekes.fi/globalassets/julkaisut/mobiiliteknologia.pdf> (Viitattu: 11.5.2016)
- Keränen, O. 2015. Tietovirrat päätöksenteon tukena kokonaissuunnitteluhankkeissa. Diplomityö, Tampere, Tampereen teknillinen yliopisto, 71 s.

- Kukko, M. & Helander, N. 2012. Knowledge Sharing Barriers in Growing Software Companies In: Sprague, Jr; Ralph H. (ed.). Proceedings of the 45th Annual Hawaii International Conference on System Sciences HICSS, January 4-7, 2012, Grand Wailea, HI, USA. Annual Hawaii International Conference on System Sciences Piscataway, NJ, ss. 3756-3765.
- Laihonen, H., Hannula, M., Helander, N., Ilvonen, I., Jussila, J., Kukko, M., Kärkkäinen, H., Lönnqvist, A., Myllärniemi, J., Pekkola, S., Virtanen, P., Vuori, V., Yliniemi, T. 2013. Tietojohdaminen, Tampereen teknillinen yliopisto, Juvenes Print, Tampere. 84 s.
- Lamb, R. & Davidson, E. 2005. Understanding intranets in the context of end-user computing. SIGMIS Database Vol. 36, Iss. 1, ss. 64-85.
- Lee, Y. W. & Strong, D. M. 2003. Knowing-Why About Data Processes and Data Quality. Journal of Management Information Systems, Vol. 20, Iss. 3, ss. 13-39.
- Lee, Y. W., Strong, D. M., Kahn, B. K., Wang, R. Y. 2002. AIMQ: a methodology for information quality assessment. Information & Management, Vol 40. ss. 133-146.
- Lindfors, P. 2016. Kypsyysmalli liiketoimintatiedon hallinnan tason määrittämiseen. Diplomityö, Tampere, Tampereen teknillinen yliopisto, 164 s.
- Magee, D. 2007. How Toyota Became #1: Leadership Lessons from the World's Greatest Car Company. Penguin, 223 s.
- Marabelli, M. & Newell, S. 2012. Knowledge risks in organizational networks: the practice perspective. The Journal of Strategic Information Systems, Vol. 21, Iss. 1, ss. 18-30.
- Massingham, P. R. & Massingham, R. K. 2014. Does knowledge management produce practical outcomes? Journal of Knowledge Management, Vol. 18, Iss. 2, ss. 221-254
- Microsoft 2014. Work Like a Network: Accelerating Team Collaboration with Social. Whitepaper, Microsoft Corporation, July 2014. [www]. <http://az370354.vo.msecnd.net/whitepapers/reimagining/Social-Collaboration-Whitepaper-FINAL.pdf> (Viitattu: 17.4.2016)
- Millward, L. J. & Kyriakidou, O. 2004. Effective Virtual Teamwork: A Socio-Cognitive and Motivational Model. Godar, S. H. & Ferris, S. P. (toim.) 2004. Virtual and collaborative teams: Process, technologies, and practice. IGI Global. ss. 20-34.
- Molina, R., Unsworth, K., Hodkiewics, M., Adriasola, E. 2013. Are managerial pressure, technological control and intrinsic motivation effective in improving data quality? Reliability Engineering and System Safety, Vol. 119, ss. 26-34.

Myers, C. 2015. Is Your Company Encouraging Employees to Share What They Know? Harvard Business Review, 6.11.2015. [www]. <https://hbr.org/2015/11/is-your-company-encouraging-employees-to-share-what-they-know> (Viitattu: 3.2.2016)

Nonaka, I. & Takeuchi, H. 1995. The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. New York, Oxford University Press, 284 s.

Optiplan Oy 2015. [www]. <http://www.optiplan.fi/> (Viitattu: 21.12.2015)

Päivärinta, T. & Munkvold, B. E. 2005. Enterprise Content Management: An Integrated Perspective on Information Management. Proceedings of the 38th Hawaii International Conference on System Sciences, January 3-6 2005, ss. 96-96.

Riege, A. 2005. Three-dozen knowledge-sharing barriers managers must consider. Journal of Knowledge Management, Vol. 9, Iss 3, ss. 18-35.

Ruuska, K. 2008. Pidä projekti hallinnassa - suunnittelu, menetelmät ja vuorovaikutus. 7. painos. Talentum Media Oy, Helsinki. 302 s.

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto [www]. <http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus> (Viitattu: 03.01.2016)

Saarela-Kinnunen, M. & Eskola, J. 2001. Tapaus ja tutkimus = tapaustutkimus? Aalto-la, J. & Valli, R. (toim.). Ikkunoita tutkimusmetodeihin I. PS-kustannus, Jyväskylä. 217 s.

Saunders, M., Lewis, P., Thornhill, A. 2009. Research methods for business students. 5. painos. Essex, UK, Pearson Education. 614 s.

Snowden, E. 2002. Complex acts of knowing: paradox and descriptive self-awareness. Journal of Knowledge Management. Vol. 6. Iss 2, ss. 100-111.

Sowa, J. F. & Zachman, J. A. 1992. Extending and Formalizing the Framework for Information Systems Architecture. IBM Systems Journal, Vol. 31, Iss 3, ss. 590-616.

Sydänmaanlakka, P. 2004. Älykäs organisaatio. 7. painos. Talentum Media Oy, Helsinki. 303 s.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. 5., uudistettu painos. Kustannusosakeyhtiö Tammi, Helsinki. 175 s.

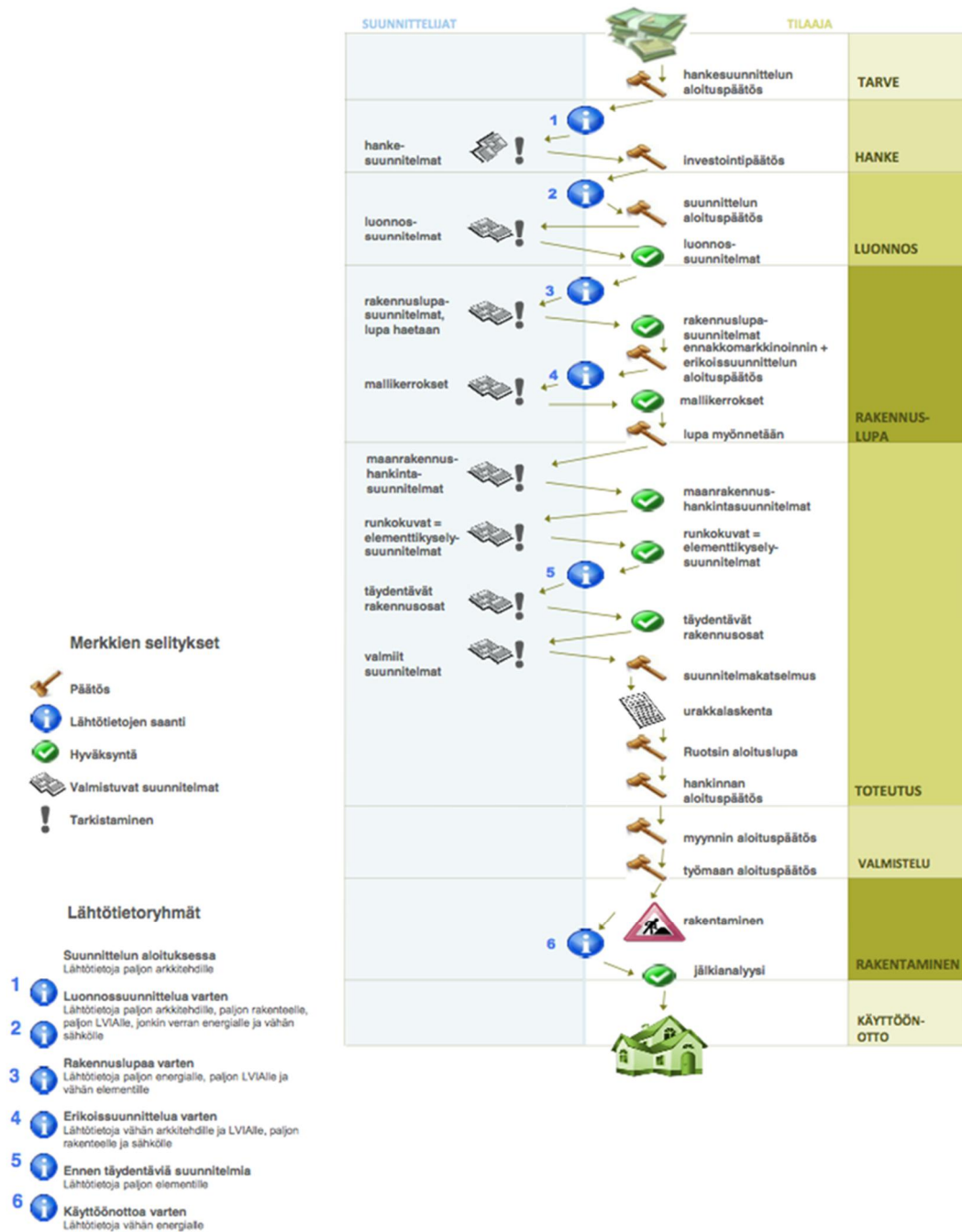
Tyrväinen, P. & Päivärinta, T. 1999. On Rethinking Organizational Document Genres for Electronic Document Management. Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences.

Vuori, V., Myllärniemi, J., Hannula, M., Nippala, E., Ala-Kotila, P., Riihimäki, M. 2008. Rakennusalan liiketoimintatiedon hallinnan opas. Rakennustieto Oy, Helsinki. 79 s.

Yin, R. K. 1994 Case Study Research - Design and Methods. 2. painos. Sage, Lontoo. 171 s.

LIITE A: SUUNNITTELUPROJEKTIN PROSESSIKUVAUS

Yksinkertaistettu prosessikaavio



LIITE B: HAASTATTELURUNKO

Suunnittelutiimin jäsenten haastattelut:

1. Millaisia projektin sisäisiä tietotarpeita sinulle on? (lähtötiedot, palaverit jne)
2. Millaista projektin sisäistä tietoa tuotat muiden käytettäväksi ja millaista tietoa hyödynnät? (muista projektin vaiheet!)
3. Millaista tietoa tarvittaisiin enemmän?
4. Millaisin keinoin viestit päätöksistä ja tietotarpeista muulle suunnittelutiimille?
5. Millaisia käytäntöjä Optiplanilla on tällä hetkellä tiedon hallintaan?
6. Mitä järjestelmiä käytät projektin tiedonhallintaan?
7. Ovatko nykyiset käytännöt riittäviä? Jos eivät: miten käytäntöjä tulisi kehittää?
8. Miten priorisoisit tiedonhallinnan asiat?
9. Muuta: